

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99816455.0

[43] 公开日 2002 年 2 月 27 日

[11] 公开号 CN 1338103A

[22] 申请日 1999.9.8 [21] 申请号 99816455.0

[30] 优先权

[32] 1999.3.8 [33] JP [31] 059781/1999

[86] 国际申请 PCT/JP99/04889 1999.9.8

[87] 国际公布 W000/54274 英 2000.9.14

[85] 进入国家阶段日期 2001.9.10

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 伊藤基志 植田宏

后藤芳稔 福島能久

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

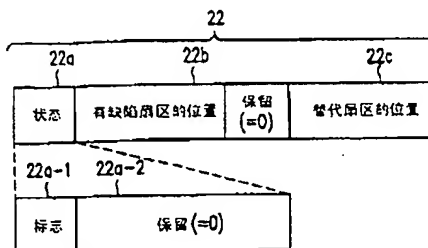
代理人 蹇 炜

权利要求书 5 页 说明书 39 页 附图页数 25 页

[54] 发明名称 信息记录介质、信息记录方法、信息记录设备和信息再现设备

[57] 摘要

本发明的一种信息记录介质包括：一个卷空间，其中记录了用户数据；一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息。缺陷管理信息包括指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1、一种信息记录介质，包括：

一个卷空间，其中记录了用户数据；

一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和

一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息，其中

缺陷管理信息包括指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息。

2、一种根据权利要求 1 的信息记录介质，其中当对于有缺陷区的用户数据记录操作被跳过时，指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。

3、一种根据权利要求 1 的信息记录介质，其中：

备用区是一个可扩展区；并且

当在替代区中暂时没有可用的备用区时，指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。

4、一种根据权利要求 1 的信息记录介质，其中：

缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息和指明替代区的位置的第二位置信息；并且

状态信息根据第二位置信息的值是否等于一预定值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

5、一种根据权利要求 1 的信息记录介质，其中：

缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息，指明替代区的位置的第二位置信息，和一个指明有缺陷区是否被替代区替代的标志；并且

状态信息根据标志的值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

6、一种根据权利要求 1 的信息记录介质，其中：

按 ECC 块检测有缺陷区，每个 ECC 块是一个纠错运算单元；

并且

替代区按 ECC 块替代有缺陷区。

7、一种用于在信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括：

一个卷空间，其中记录了用户数据；

一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和

一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息，该方法包括步骤：

检测有缺陷区；并且

在缺陷管理信息区中记录指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息。

8、根据权利要求 7 的信息记录方法，该方法还包括跳过对于有缺陷区的用户数据记录操作的步骤，其中：

当对于有缺陷区的用户数据记录操作被跳过时，指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。

9、根据权利要求 7 的信息记录方法，其中：

备用区是一个可扩展区；

该方法还包括检测备用区暂时用光了可用替代区的步骤；并且

当在替代区中暂时没有可用的备用区时，指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。

10、根据权利要求 7 的信息记录方法，其中：

缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息和指明替代区的位置的第二位置信息；并且

状态信息根据第二位置信息的值是否等于一预定值来指明有缺

陷区是否被替代区替代。

11、根据权利要求 7 的信息记录方法，其中：

缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息，指明替代区的位置的第二位置信息，和一个指明有缺陷区是否被替代区替代的标志；并且

状态信息根据标志的值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

12、根据权利要求 7 的信息记录方法，其中：

按 ECC 块来检测有缺陷区，每个 ECC 块是一个纠错运算单元；并且

替代区按 ECC 块替代有缺陷区。

13、一种用于在信息记录介质上记录信息的信息记录设备，该信息记录介质包括：

一个卷空间，其中记录了用户数据；

一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和

一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息，该设备包括：

一个检测部分，用于检测有缺陷区；和

一个记录部分，用于在缺陷管理信息区中记录指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息。

14、一种根据权利要求 13 的信息记录设备，其中：

该设备还包括一个跳跃部分，用于跳过对于有缺陷区的用户数据记录操作；并且

当对于有缺陷区的用户数据记录操作被跳过时，记录部分将指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息写入缺陷管理信息区。

15、一种根据权利要求 13 的信息记录设备，其中：

备用区是一个可扩展区；

该设备还包括一个另外的检测部分，用于检测备用区暂时用光了可用替代区；并且

当在替代区中暂时没有可用的备用区时，记录部分将指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息写入缺陷管理信息区。

16、一种根据权利要求 13 的信息记录设备，其中：

缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息和指明替代区的位置的第二位置信息；并且

状态信息根据第二位置信息的值是否等于一预定值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

17、一种根据权利要求 13 的信息记录设备，其中：

缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息，指明替代区的位置的第二位置信息，和一个指明有缺陷区是否被替代区替代的标志；并且

状态信息根据标志的值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

18、一种根据权利要求 13 的信息记录设备，其中：

有缺陷区按 ECC 块来检测，每个 ECC 块是一个纠错运算单元；并且

有缺陷区被替代区按 ECC 块替代。

19、一种用于再现记录在信息记录介质上的信息的信息再现设备，该信息记录介质包括：

一个卷空间，其中记录了用户数据；

一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和

一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息，

其中缺陷管理信息包括指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息，该设备包括：

一个确定部分，用于参照状态信息来确定有缺陷区是否被替代区替代；和

一个控制部分，用于根据确定结果控制用户数据的再现操作。

20、根据权利要求 19 的信息再现设备，其中当有缺陷区未被替代区替代时，控制部分跳过对于有缺陷区的再现操作。

21、根据权利要求 19 的信息再现设备，其中当有缺陷区未被替代区替代时，控制部分输出具有固定值的数据，作为对有缺陷区进行再现所获得的数据，而不管有缺陷区中的数据。

22、根据权利要求 19 的信息再现设备，其中：

按 ECC 块来检测有缺陷区，每个 ECC 块是一个纠错运算单元；

替代区按 ECC 块替代有缺陷区；

纠错运算包括用于在单个扇区内纠错的第一纠错运算和用于跨越多个扇区纠错的第二纠错运算；并且

当有缺陷区未被替代区替代时，控制部分对于有缺陷区中的数据进行第一纠错运算，而不进行第二纠错运算，以便输出由第一纠错运算纠正的数据。

## 说明书

---

信息记录介质、信息记录方法、信息记录设备和信息再现设备

### 技术领域

本发明涉及一种信息记录介质、一种信息记录方法、一种信息记录设备和一种信息再现设备。

### 背景技术

光盘是一种具有扇区结构的信息记录介质。近年来，随着光盘的记录密度和卷的增加，确保其可靠性变得更加重要。为了确保可靠性，光盘设备要进行缺陷管理，其中，对于光盘上不能用来记录/再现的扇区（下文中称为“有缺陷扇区”）要用另一个状况良好的扇区来替代。这种缺陷管理的一个标准是国际标准组织（ISO）公布的用于 90mm 光盘的 ISO/IEC10090（下文中称为“ISO 标准”）。

作为第一个现有技术的实例，下面将简要描述 DVD 标准采用的 ECC 块和根据 ISO 标准的缺陷管理方法。

图 17 示出了盘 1 的物理结构。盘 1 有同心圆或螺旋线形式的多个轨道 2。每个轨道 2 被分为多个扇区 3。盘 1 包括一个或多个盘信息区 4 和一个数据记录区 5。

盘信息区 4 存储了访问盘 1 所需的各种参数。在图 17 所示出的实例中，两个盘信息区 4 分别沿盘 1 的内周和外周设置。沿内周设置的盘信息区 4 也称为“导入”区，而沿外周设置的盘信息区 4 也称为“导出”区。

数据记录在数据记录区 5 上/从数据记录区 5 再现。数据记录区 5 中的每个扇区 3 被分配一个绝对地址，该地址被称为“物理扇区号”。

图 18A 示出了作为纠错码计算单元的 ECC（纠错码）块的结构。

ECC 块包括主数据（172 字节\*48 行），通过对每行（水平方向上）计算纠错码得到的内部码奇偶性（inner code parity）PI，和通过对每列（垂直方向上）计算纠错码得到的外部码奇偶性（outer code parity）PO。利用这种内部和外部奇偶性的纠错方法通常称为“基于乘积码的纠错方法”。该基于乘积码的纠错方法是一种对于随机差错和突发差错（一组本地化的差错）均有效的纠错方法。例如，考虑发生一些随机差错和由于盘 1 上的划痕造成的两行突发差错的情况。这种突发差错中的大多数可以用外部码来纠正，因为它们是垂直方向的两字节差错。带有很多差错的一列可能不能用外部码完全纠正。在使用外部码进行纠错运算后可能还留存了一些差错。但是，在多数情况下这些留存的差错可以用内部码来纠正。即使在使用内部码进行纠错运算后仍然留存一些差错，这些差错可以通过再次使用外部码进行纠错运算来减少。通过使用这些乘积码，DVD 实现了足够的纠错能力同时减少了奇偶性冗余。换句话说，通过减少奇偶性冗余增加了用户数据的卷。

在较大卷的 DVD 中，每个 ECC 块包括 16 个扇区以实现提高纠错能力并减少冗余。为了简化的目的，图 18A 中示出的 ECC 块只包括 4 个扇区。

图 18B 示出了一个 ECC 块中包括的扇区的设置。ECC 块的外部码奇偶性 PO 被分为多个行并在各扇区中按比例分布。结果，每个记录扇区包括 182 字节\*13 行数据。

一个上级控制单元（通常对应于一个主机）指示光盘设备按扇区记录或再现数据。当被指示从一个扇区再现数据时，光盘设备从盘上再现一个包括该扇区的 ECC 块，对再现的数据进行纠错，并仅返回对应于指定扇区的那部分数据。当被指示在一个扇区上记录数据时，光盘设备从盘上再现一个包括该扇区的 ECC 块，对再现的数据进行纠错，并用已从上级控制单元接收到的记录数据替代对应于



指定扇区的那部分数据。然后，在将包括指定扇区的 ECC 块记录到盘上之前，光盘设备对 ECC 块重新计算纠错码并将其加到 ECC 块上。具体地，这样一种记录操作被称为“读取修改写（read modified write）”操作。

在下面的描述中，“块”表示上述的 ECC 块。

图 19 示出了采用根据 ISO 标准的缺陷管理方法的盘 1 的示例性物理空间。数据记录区 5 包括一个卷空间（volume space）6 和一个备用区 9。

卷空间 6 用称为“逻辑扇区号”的连续的地址来管理。卷空间 6 包括一个逻辑卷空间 6a 和用于存储关于逻辑卷空间 6a 的结构的信息的逻辑卷结构 6b。

备用区 9 包括至少一个扇区（例如#1 备用块），在卷空间 6 中出现有缺陷扇区的情况下用来替代该有缺陷扇区。

在图 19 所示的实例中，文件 A（图 19 中表示为“文件—A”）直接存在于根目录（图 19 中表示为“根”）下。在包括在根目录的数据范围中的数据块 a 至 c 中，数据块 c 是有缺陷的。该有缺陷块 c 被备用区 9 中的#1 备用块替代。在包括在文件 A 的数据范围中的数据块 d 至 g 中，数据块 f 是有缺陷的。该有缺陷块 f 被备用区 9 中的#2 备用块替代。

用备用区 9 中的备用块来替代每个有缺陷块的情况登记在副缺陷表（“SDL”）中。该 SDL 被存储在缺陷管理信息区中，作为缺陷管理信息的一部分。

最近，本领域中有人尝试象只读光盘那样以较便宜的不带盘座（cartridge）的裸盘的形式使用可改写光盘。但是从缺陷管理的角度来看，裸盘上面更容易留下指纹，而且有缺陷扇区的数目可能令人意想不到地增加。因此，在本领域中有人建议使用可动态扩展的备用区而不是固定备用区。

另外，光盘卷的增加以及运动图象压缩技术的投入使用为在光盘上记录/从光盘上再现运动图象铺平了道路。但是，传统的缺陷管理方法不适于需要实时处理的这种运动图象应用场合。特别是，如果一个有缺陷扇区由一个在物理上远离该有缺陷扇区的备用扇区替代时，可能需要很长时间来将光头移动到这样一个远距离的备用扇区以便确保实时处理。因此，本领域中有人建议采用一种新的缺陷管理方法来取代用物理远距离备用扇区替代有缺陷扇区的传统方法。

作为第二个现有技术的实例，下面将描述用于记录/再现 AV 数据（即音频视频数据）的一种推荐方法。

图 20A 和 20B 分别示出了盘上 AV 数据的一种设置，该盘适合于 AV 数据的记录/再现。在图 20A 和 20B 中，词尾“h”表示一个十六进制数。

图 20A 示出了一种 AV 数据设置，其中没有有缺陷扇区。如果没有有缺陷扇区，包括#1 数据至#4 数据的 AV 数据可以记录在具有连续逻辑扇区号（LSN）的扇区中。类似地，可以通过再现具有连续逻辑扇区号的扇区来再现 AV 数据。

图 20B 示出了一种 AV 数据设置，其中，具有逻辑扇区号  $n$  至  $n+0Fh$  的 16 个扇区在向其中记录数据时被检测为有缺陷扇区。在这种情况下，跳过包括检测出来的有缺陷扇区的 ECC 块。结果，#3 数据被记录在具有逻辑扇区号  $n+10h$  至  $n+1Fh$  的扇区中，#4 数据被记录在随后的具有逻辑扇区号  $n+20h$  至  $n+2Fh$  的扇区中。这样一种按 ECC 块来跳过扇区的操作被称为“块跳跃”。

图 21 示出了适合于 AV 数据记录/再现的盘 1 的示例性物理空间。

在图 21 所示的实例中，包含 AV 数据的文件 A（图 21 中表示为“文件—A”）直接存在于根目录（图 21 中表示为“根”）下。在

包括在根目录的数据范围中的数据块 a 至 c 中，数据块 c 是有缺陷的。该有缺陷块 c 被备用区 9 中的#1 备用块替代。假设在将文件 A 的 AV 数据范围记录在为该 AV 数据范围提供的区域中时检测出了有缺陷块 f。在这种情况下，跳过该有缺陷块 f。结果，记录文件 A 的 AV 数据范围时将其分为 AV 数据范围 I（包括数据块 d 和 e）和另一个 AV 数据范围 II（包括数据块 g 和 h）。

用备用区 9 中的#1 备用块来替代有缺陷块 c 的情况登记在 SDL 中。但是，有缺陷块 f 不被登记在 SDL 中，因为该有缺陷块 f 只是被跳过，而没有用一个备用块来替代该有缺陷块 f（未向其分配备用块）。

但是，这样一个未被登记在 SDL 中的有缺陷块的出现带来了相关的问题。下面将参考图 22A 至 22C 来描述该问题。

图 22A 示出了一个按通常方式记录的 ECC 块。跨越多个扇区记录该 ECC 块。每个扇区开始于一个 ID，该 ID 包含该扇区的物理扇区号等。数据记录在该 ID 后面的区域中。数据是通过将纠错码加到主数据上并进一步交错具有加到其上的纠错码的主数据而得到的（见图 18）。

图 22B 示出了一个 ECC 块，对它的改写操作失败了。当用新数据改写图 22A 中示出的 ECC 块时，根据新的主数据计算纠错码，并将纠错码加到 ECC 块上。但是，在图 22B 中示出的实例中，第三扇区具有一个有缺陷 ID。因此，前两个扇区用新的 ECC 块的数据改写，而另两个扇区仍然具有旧的 ECC 块的数据。

图 22C 示出了来自改写操作失败的 ECC 块的再现数据的结构。当再现图 22B 中所示的四个扇区时，新的数据和旧的数据互相混合（在图 22C 中，新的数据和旧的数据用不同方向的阴影线表示）。这意味着，使用外部码奇偶性 PO 在垂直方向上纠错总是失败。

从上面所述可以理解，记录操作即使只失败了一次的块变成一

个不能从其再现数据的块。要求用读取修改写操作在这个块的一些扇区中记录数据。但是，对于这样一个不可再现的块的读取修改写操作将总是失败。于是，这个块变成一个再也不能在其上记录数据的块。这样的块以后也不能用一个替代块来替代，因为要传送到替代块的数据不能从所述块中再现，与读取修改写操作中一样。

如果可动态扩展的备用区采用被设计用于固定大小的备用区的 ISO 标准缺陷管理方法，备用区可能被暂时用尽（即，没有可用的备用区），这在现有技术中永远不会发生。本领域中没有任何一种用来管理当备用区暂时用尽时被检测出来的有缺陷块的方法。由于对于这样一个未管理的有缺陷块的读取修改写操作失败，不能在有缺陷块中按扇区记录数据。

另外，当在盘上记录 AV 数据/从盘上再现 AV 数据时，对于一个被跳过的有缺陷块的读取修改写操作失败，从而出现与上面所述相同的问题。

### 发明内容

根据本发明的一个方面，一种信息记录介质包括：一个卷空间，其中记录了用户数据；一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息。缺陷管理信息包括指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息。

在本发明的一个实施例中，当对于有缺陷区的用户数据记录操作被跳过时，指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。

在本发明的一个实施例中，备用区是一个可扩展区。当在替代区中暂时没有可用的备用区时，指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。

在本发明的一个实施例中，缺陷管理信息包括指明有缺陷区的

位置的第一位置信息和指明替代区的位置的第二位置信息。状态信息根据第二位置信息的值是否等于一预定值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

在本发明的一个实施例中，缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息，指明替代区的位置的第二位置信息，和一个指明有缺陷区是否被替代区替代的标志。状态信息根据标志的值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

在本发明的一个实施例中，有缺陷区按 ECC 块来检测，每个 ECC 块是一个纠错运算单元。有缺陷区被替代区按 ECC 块替代。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于在信息记录介质上记录信息的信息记录方法。该信息记录介质包括：一个卷空间，其中记录了用户数据；一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息。该方法包括步骤：检测有缺陷区；和在缺陷管理信息区中记录指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息。

在本发明的一个实施例中，该方法还包括跳过对于有缺陷区的用户数据记录操作的步骤。当对于有缺陷区的用户数据记录操作被跳过时，指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。

在本发明的一个实施例中，备用区是一个可扩展区。该方法还包括检测备用区暂时用光了可用替代区的步骤。当在替代区中暂时没有可用的备用区时，指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。

在本发明的一个实施例中，缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息和指明替代区的位置的第二位置信息。状态信息根据第二位置信息的值是否等于一预定值来指明有缺陷区是否被

替代区替代。

在本发明的一个实施例中，缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息，指明替代区的位置的第二位置信息，和一个指明有缺陷区是否被替代区替代的标志。状态信息根据标志的值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

在本发明的一个实施例中，通过 ECC 块来检测有缺陷区，每个 ECC 块是一个纠错运算单元。通过 ECC 块以替代区替代有缺陷区。

根据本发明的又一个方面，提供了一种用于在信息记录介质上记录信息的信息记录设备。该信息记录介质包括：一个卷空间，其中记录了用户数据；一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息。该设备包括：一个检测部分，用于检测有缺陷区；和一个记录部分，用于在缺陷管理信息区中记录指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息。

在本发明的一个实施例中，该设备还包括一个跳跃部分，用于跳过对于有缺陷区的用户数据记录操作。当对于有缺陷区的用户数据记录操作被跳过时，记录部分将指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息写入缺陷管理信息区。

在本发明的一个实施例中，备用区是一个可扩展区。该设备还包括一个另外的检测部分，用于检测备用区暂时用光了可用替代区。当在替代区中暂时没有可用的备用区时，记录部分将指明该有缺陷区未被替代区替代的状态信息写入缺陷管理信息区。

在本发明的一个实施例中，缺陷管理信息包括指明有缺陷区的位置的第一位置信息和指明替代区的位置的第二位置信息。状态信息根据第二位置信息的值是否等于一预定值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

在本发明的一个实施例中，缺陷管理信息包括指明有缺陷区的

位置的第一位置信息，指明替代区的位置的第二位置信息，和一个指明有缺陷区是否被替代区替代的标志。状态信息根据标志的值来指明有缺陷区是否被替代区替代。

在本发明的一个实施例中，通过 ECC 块来检测有缺陷区，每个 ECC 块是一个纠错运算单元。通过 ECC 块以替代区替代有缺陷区。

根据本发明的又一个方面，提供了一种用于再现记录在信息记录介质上的信息的信息再现设备。该信息记录介质包括：一个卷空间，其中记录了用户数据；一个备用区，包括一个可以用来替代包括在卷空间中的有缺陷区的替代区；和一个缺陷管理信息区，其中记录了用于管理有缺陷区的缺陷管理信息。缺陷管理信息包括指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息。该设备包括：一个确定部分，用于参照状态信息来确定有缺陷区是否被替代区替代；和一个控制部分，用于根据确定结果控制用户数据的再现操作。

在本发明的一个实施例中，当有缺陷区未被替代区替代时，控制部分跳过对于有缺陷区的再现操作。

在本发明的一个实施例中，当有缺陷区未被替代区替代时，控制部分输出具有固定值的数据，作为对有缺陷区进行再现所获得的数据，而不管有缺陷区中的数据。

在本发明的一个实施例中，有缺陷区按 ECC 块来检测，每个 ECC 块是一个纠错运算单元。有缺陷区被替代区按 ECC 块替代。纠错运算包括用于在单个扇区内纠错的第一纠错运算和用于跨越多个扇区纠错的第二纠错运算。当有缺陷区未被替代区替代时，控制部分对于有缺陷区中的数据进行第一纠错运算，而不进行第二纠错运算，以便输出由第一纠错运算纠正的数据。

因而，本文中描述的发明使下述优点成为可能：(1) 提供一种信息记录介质，其中，即使在没有可用的备用块来替代有缺陷块的情况下也可以对有缺陷块进行管理，以便降低读取修改写操作失败

的风险，从而提高可靠性；（2）提供具有这样的特性的信息记录方法；（3）提供具有这样的特性的信息记录设备；和（4）提供具有这样的特性的信息再现设备。

通过阅读和理解下面结合附图的详细描述，本发明的这些和其他优点对于本领域的熟练技术人员来说将很明显。

### 附图简要说明

图 1A 中的示意图示出了盘 1 的物理空间结构，该盘 1 是根据本发明实施例 1 的信息记录介质；

图 1B 中的示意图示出了图 1A 中的 SDL13 的结构；

图 1C 中的示意图示出了 SDL13 中的 SDL 条目 22 的结构；

图 1D 中的示意图示出了 SDL13 中的 SDL 条目 22 的另一个结构；

图 1E 中的示意图示出了 SDL13 中的 SDL 条目 22 的另一个结构；

图 2 中的示意图示出了盘 1 的示例性物理空间，其中包含 AV 数据的文件 A 记录在盘 1 上；

图 3 中的示意图示出了盘 1 的示例性物理空间，其中包含 AV 数据的文件 A 和包含非 AV 数据的文件 B 记录在盘 1 上；

图 4 中的示意图示出了盘 1 的示例性物理空间，其中备用区被暂时用尽（即，没有可用的替代区）；

图 5 中的示意图示出了盘 1 的示例性物理空间，其中在扩展第二备用区 8 后重试文件 C 记录操作；

图 6 中的概念图示出了在盘 1 上记录 AV 数据/从盘 1 再现 AV 数据的原理；

图 7 中的方框图示出了根据本发明实施例 2 的信息记录/再现系统 700 的结构；

图 8 中的示意图示出了使用信息记录/再现系统 700 将包含 AV



数据的文件记录在盘 1 上的方法的过程；

图 9 中的示意图示出了使用信息记录/再现系统 700 再现记录在盘 1 上的包含 AV 数据的文件的方法的过程；

图 10 中的方框图示出了根据本发明实施例 3 的盘记录/再现驱动器 1020 的结构；

图 11 示出了使用盘记录/再现驱动器 1020 再现记录在盘 1 上的通常的计算机数据（非实时数据）的方法的过程；

图 12 中的流程图示出了盘记录/再现驱动器 1020 进行的再现操作的过程；

图 13 中的流程图示出了盘记录/再现驱动器 1020 进行的记录操作的过程；

图 14 中的方框图示出了根据本发明实施例 4 的盘记录/再现驱动器 1420 的结构；

图 15 中的流程图示出了盘记录/再现驱动器 1420 进行的再现操作的过程；

图 16 中的流程图示出了盘记录/再现驱动器 1420 进行的记录操作的过程；

图 17 中的示意图示出了盘 1 的物理结构；

图 18A 中的示意图示出了作为纠错码计算单元的 ECC 块的结构；

图 18B 示出了包括在 ECC 块中的扇区的设置；

图 19 示出了采用根据 ISO 标准的缺陷管理方法的盘 1 的示例性物理空间；

图 20A 示出了一种 AV 数据设置，其中不存在有缺陷区；

图 20B 示出了一种 AV 数据设置，其中存在有缺陷区；

图 21 示出了适合于 AV 数据记录/再现的盘 1 的示例性物理空间；

图 22A 中的示意图示出了按通常方式记录的 ECC 块;

图 22B 中的示意图示出了改写操作失败的 ECC 块;

图 22C 中的示意图示出了来自改写操作失败的 ECC 块的再现数据的结构;

图 23A 中的示意图示出了“跳过写”命令的一种示例性格式;

图 23B 中的示意图示出了“跳过写”命令的另一种示例性格式;

图 24A 中的示意图示出了“报告跳过的地址”命令的示例性格式; 和

图 24B 中的示意图示出了响应于“报告跳过的地址”命令而报告的数据的示例性格式。

### 最佳实施方式

下面将参考附图描述本发明的各实施例。

#### (实施例 1)

盘 1 是一个可改写的信息记录介质。该盘 1 可以是任何类型的信息记录介质, 包括 DVD-RAM。数据可以记录在盘 1 上。记录在盘 1 上的数据可以从该盘再现。数据的记录和再现是按扇区或按块进行的。

盘 1 的物理结构与图 17 中所示的相同, 因此下面不再描述。

图 1A 示出了盘 1 的物理空间的结构。盘 1 包括一个或多个盘信息区 4 和一个数据记录区 5。在图 1A 中所示的实例中, 两个盘信息区 4 分别沿盘 1 的内周和外周设置。沿内周设置的盘信息区 4 也称为“导入”区, 而沿外周设置的盘信息区 4 也称为“导出”区。

数据记录在数据记录区 5 上/从数据记录区 5 再现。数据记录区 5 中的每个扇区被分配一个绝对地址, 该地址被称为“物理扇区号”(下文中简称为“PSN”)。

数据记录区 5 包括一个卷空间 6 和一个第一备用区 7。

卷空间 6 是一个被提供用来存储用户数据的区域。包括在卷空

间 6 中的每个扇区被分配一个用于访问卷空间 6 的逻辑扇区号（下文中简称为“LSN”）。通过使用 LSN 访问盘 1 的每个扇区来记录/再现数据。

第一备用区 7 包括至少一个扇区，在卷空间 6 中出现有缺陷扇区的情况下用来替代该有缺陷扇区。第一备用区 7 相对于卷空间 6 被设置在盘 1 的内周侧上，从而当存储文件管理信息（空闲空间管理信息，根目录的文件条目等）的区域中出现有缺陷扇区时，这样的有缺陷扇区可以迅速地被替代。文件管理信息被存储在分配了 LSN “0” 的扇区的附近。这样，通过将第一备用区 7 相对于卷空间 6 设置在盘 1 的内周侧上，可以减少有缺陷扇区与替代扇区之间的搜寻距离。以这种方式，提高了有缺陷扇区替代处理的速度。由于文件管理信息被频繁地访问，文件管理信息需要较高的数据可靠性。因此，快速地替代出现在存储文件管理信息的区域中的有缺陷扇区相当有效。

卷空间 6 包括一个逻辑卷空间 6a 和用于存储关于逻辑卷空间 6a 的结构的信息的逻辑卷结构 6b。逻辑卷空间 6a 存储指明逻辑卷空间 6a 中的一个扇区是被使用还是空闲的空闲空间管理信息，存储文件内容的一个或多个数据范围，和一个其中登记了对应于文件的一个或多个数据范围的文件条目。通过使用各种类型的信息来管理各个文件。

盘信息区 4 包括一个控制数据区 4a 和一个缺陷管理信息区 4b。缺陷管理信息区 4b 存储用于管理有缺陷扇区的缺陷管理信息 10。

缺陷管理信息 10 包括一个盘定义结构 11，一个主缺陷表（下文中简称为“PDL”）12 和一个副缺陷表（下文中简称为“SDL”）13。

PDL12 用来管理在盘 1 的装运前检验中检测出来的有缺陷扇区。盘 1 的装运前检验通常由盘 1 的制造者进行。

SDL13 用来管理用户使用盘 1 期间检测出来的有缺陷扇区。

图 1B 示出了 SDL13 的结构。

SDL13 包括：包含一个将该表标识为 SDL 的标识符的副缺陷表标题 (“SDL 标题”)；指明 SDL 中登记的 SDL 条目的数目的 SDL 条目信息数 21；和一个或多个 SDL22 条目（图 1B 中所示的实例中的第 1 至第 m 条目）。SDL 条目信息数 21 为 “0” 表明 SDL 中没有登记有缺陷扇区。

图 1C 示出了 SDL 条目 22 的结构。

SDL 条目 22 包括一个状态字段 22a，一个用于存储指明有缺陷扇区位置的信息的字段 22b，和一个用于存储指明对该有缺陷扇区的替代扇区的位置的信息的字段 22c。

状态字段 22a 用来指明有缺陷扇区是否被一个替代扇区替代。有缺陷扇区的位置由例如该有缺陷扇区的 PSN 来表示。替代扇区的位置由例如该替代扇区的 PSN 来表示。

例如，状态字段 22a 可以包括一个 1 位标志 22a-1 和一个保留区 22a-2。例如，1 位标志 22a-1 为 “1” 可以表示有缺陷扇区未被替代扇区替代，为 “0” 可以表示有缺陷扇区被替代扇区替代。

或者，状态字段 22a 可以包括一个 1 位用尽标志 22a-3，一个 1 位 AV 标志 22a-4 和一个保留区 22a-5（见图 1D）。用尽标志 22a-3 和 AV 标志 22a-4 中的每一个标志指明有缺陷扇区为什么未被替代扇区替代的原因。例如，用尽标志 22a-3 为 “1” 可以表示因为第一备用区 7 被用尽，所以有缺陷扇区未被替代扇区替代。例如，AV 标志 22a-4 为 “1” 可以表示因为有缺陷扇区是在将 AV 数据记录到盘 1 上时被检测出来的，所以该有缺陷扇区未被替代扇区替代。

也可以不提供状态字段 22a，而将一个指明 “没有可用的替代扇区（即有缺陷扇区未被替代扇区替代）” 的预定值插入用于存储指明替代扇区的位置的信息的字段 22c 中（见图 1E）。该预定值例如可以是 “0”。

图 1C 至 1E 只是示例性的，SDL 条目 22 的格式不限于图 1C 至 1E 中所示的那些格式。SDL 条目 22 可以采用任何格式，只要 SDL 包括指明有缺陷扇区是否被替代扇区替代的状态信息即可。

例如，通过将字段 22c 设定为一个预定值同时状态字段 22a 为“1”，则可能增加能够彼此区分的状态数。例如，字段 22c 被设定为“0”可以表示一个新检测出来的有缺陷扇区未被替代扇区替代，而且替代扇区尚未被指定。例如，字段 22c 被设定为非“0”值可以表示先前检测出来的一个有缺陷扇区被替代扇区替代，该替代扇区由字段 22c 指定，但该替代被取消。

虽然在上述的实例中按扇区进行缺陷管理，也可以按块来进行缺陷管理，其中每个块包括多个扇区。在这种情况下，指明有缺陷块位置的信息（而不是有缺陷扇区；例如，有缺陷块的最前面的扇区的 PSN）和指明替代块位置的信息（而不是替代扇区；例如，替代块最前面的扇区的 PSN）可以登记在 SDL 中。还可以按 ECC 块来进行缺陷管理，每个 ECC 块是一个纠错运算单元。

这样，通过在缺陷管理信息区中存储指明有缺陷区（有缺陷扇区或有缺陷块）是否被替代区（替代扇区或替代块）替代的状态信息，可以对有缺陷区已经被检测出来但未被替代区替代的状态进行管理。

图 2 示出了盘 1 的示例性物理空间，其中包含 AV 数据的文件 A 被记录在盘 1 上。

在图 2 示出的实例中，文件 A（图 2 中表示为“文件—A”）直接存在于根目录（图 2 中表示为“根”）下。在包括在根目录的数据范围中的数据块 a 至 c 中，数据块 c 是有缺陷的。该有缺陷块 c 被第一备用区 7 中的#1 备用块替代。假设在将文件 A 的 AV 数据范围记录到为 AV 数据范围准备的区域中时检测到了有缺陷块 f。在这种情况下，跳过有缺陷块 f。结果，记录文件 A 的 AV 数据范围时将其

分为 AV 数据范围 I（文件-A）（包括数据块 d 和 e）和另一个 AV 数据范围 II（文件-A）（包括数据范围 g 和 h）。

SDL13 中的第一 SDL 条目 22 指明有缺陷块 c 被第一备用区 7 中的#1 备用块替代。

SDL13 中的第二 SDL 条目 22 指明有缺陷块 f（在将 AV 数据记录到盘 1 上时该块被检测出来并因而被跳过）未被替代块替代。

图 3 示出了盘 1 的示例性物理空间，其中包含 AV 数据的文件 A 和包含非 AV 数据（即，不是 AV 数据的一种数据）的文件 B 被记录在盘 1 上。

在图 3 示出的实例中，有缺陷块 f 被指定为一个要记录文件 B 的数据范围的位置。结果，有缺陷块 f 被第一备用区 7 中的#2 备用块替代。伴随着该替代过程，SDL13 中的第二 SDL 条目 22 的状态字段 22a 中的值从“1”变成“0”，而且指明#2 备用块位置的信息被存储在其字段 22c 中。

假设文件 B 的数据范围的大小等于一个块的大小。文件 B 的数据范围的结构信息在文件 B 的文件条目中描述。对应于文件 B 的 LSN 在空闲空间管理信息中被描述为“使用”。文件 B 登记在根目录的数据范围中。

如果光盘设备试图在有缺陷块 f 的一些扇区中记录数据，而不知道该有缺陷块 f 是一个 AV 数据记录操作失败的有缺陷块，所得到的结果与上述的不一样，原因如下。光盘设备执行读取修改写操作以便不改变属于与请求对其进行记录操作的扇区相同的 ECC 块中的其他扇区中的数据。光盘设备试图在 ECC 块中进行读取修改写操作的数据再现步骤，但总是失败。结果，不可能以 ECC 块为单位获得数据，而这是在备用块中记录数据所要求的。这样便不能进行替代。

如果光盘设备知道该有缺陷块 f 是一个 AV 数据记录操作失败的有缺陷块，它可以确定在该有缺陷块 f 中没有记录有效的用户数据。

可以作出这样的确定是因为必须以实时方式记录的 AV 数据需要按 ECC 块记录在盘 1 上。换句话说，从来也不会请求光盘设备仅改写 ECC 块中的一部分扇区。因此，不需要对被跳过的有缺陷块进行读取修改写操作（用于仅改写对其请求了记录操作的扇区而不改变属于同一 ECC 块的其它扇区）。这样，可以通过用“0”充满其他扇区来生成一个 ECC 块并将生成的 ECC 块记录在替代备用块中。

图 4 示出了盘 1 的示例性物理空间，其中备用区被暂时用尽（即没有可用的替代区）。

与图 2 中所示的物理空间相比，在数据记录区 5 中额外分配了一个可扩展的第二备用区 8。在分配第二备用区 8 的同时，根据第二备用区 8 的大小减少卷空间 6 的大小和逻辑卷空间 6a 的大小。在分配第二备用区 8 之前，沿盘 1 的外周的卷结构 6b 向盘 1 的内周移动。根据逻辑卷空间 6a 的大小调整空闲空间管理信息的大小。

在图 4 所示的实例中，正被记录的文件 A（图 4 中表示为“文件—A”），文件 B（图 4 中表示为“文件—B”），和文件 C（图 4 中表示为“文件—C”）直接存在于根目录（图 4 中表示为“根”）下。

包括在根目录的数据范围中的数据块 c 是有缺陷的。有缺陷块 c 被第一备用区 7 中的#1 备用块替代。

包括在文件 A 的数据范围中的数据块 f 是有缺陷的。数据块 f 被第一备用区 7 中的#2 备用块替代。

包括在文件 B 的数据范围中的数据块 h 和 j 是有缺陷的。数据块 h 和 j 分别被第二备用区 8 中的#3 备用块和#4 备用块替代。当要将数据块 m 记录为文件 C 的数据范围时，在记录操作中该数据块 m 被检测为有缺陷块，并且在第一备用区 7 或第二备用区 8 中不存在可用的备用块。这样，文件 C 不完整。

与图 1B 中所示的 SDL13 的结构相比，这里的 SDL13 额外设置了一个字段 23，用于存储指明第二备用区 8 的位置的信息。例如，

可以将第二备用区 8 的最前面扇区的 PSN 存储在字段 23 中作为指明第二备用区 8 的位置的信息。字段 23 被提供用来动态地扩展第二备用区 8。

SDL13 中的第一 SDL 条目 22 指明有缺陷块 c 被第一备用区 7 中的#1 备用块替代。

SDL13 中的第二 SDL 条目 22 指明有缺陷块 f 被第一备用区 7 中的#2 备用块替代。

SDL13 中的第三 SDL 条目 22 指明有缺陷块 h 被第二备用区 8 中的#3 备用块替代。

SDL13 中的第四 SDL 条目 22 指明有缺陷块 j 被第二备用区 8 中的#4 备用块替代。

SDL13 中的第五 SDL 条目 22 指明有缺陷块 m 未被备用块替代。

图 5 示出了盘 1 的示例性物理空间，其中在扩展第二备用区 8 后重试文件 C 的记录操作。

如图 5 中所示，第二备用区 8 已经被扩展。根据第二备用区 8 的扩展情况减小了卷空间 6 的大小和逻辑卷空间 6a 的大小。

在扩展第二备用区 8 之前，沿盘 1 的外周的卷结构 6b 向盘 1 的内周移动。根据逻辑卷空间 6a 的大小调整空闲空间管理信息的大小。

包括在文件 C 的数据范围中的数据块 m 被扩展后的第二备用区 8 中的#5 备用块替代。文件 C 的数据范围包括三个数据块 l, m 和 n。文件 C 的数据范围的结构信息在文件 C 的文件条目中描述。对应于文件 C 的 LSN 在空闲空间管理信息中被描述为“使用”。文件 C 被登记在根目录的数据范围中。

SDL13 中的第五 SDL 条目 22 指明有缺陷块 m 被扩展后的第二备用区 8 中的#5 备用块替代。

与 AV 数据记录操作失败时不同，当非 AV 数据记录操作失败时，



有缺陷块可以包含有效用户数据。对于这样一个有缺陷块的恢复处理比有缺陷块不包含有效用户数据的情况更复杂一些。

假设请求光盘设备在一个包括于一有缺陷块（ECC 块）中的扇区中记录数据，其中未向该有缺陷块分配任何替代块。在这种情况下，光盘设备通过仅使用独立提供给各扇区的内部码奇偶性 PI（见图 22C）从包括所述扇区的 ECC 块中的其他扇区再现数据，并使用再现的数据进行读取修改写操作。

以这种方式，虽然由于未使用外部码奇偶性 PO 而降低了纠错能力，但是可以仅使用内部码奇偶性 PI 来纠错。

在未向其分配替代块的有缺陷块仅仅在该有缺陷块中没有有效用户数据时才被登记在 SDL 中的情况下，要执行的有缺陷块恢复处理与上述的在 AV 数据记录操作失败后进行的处理类似。

如上所述，当在记录需要实时处理的数据（例如 AV 数据）的同时检测出有缺陷区时，该数据不被记录在该有缺陷区中（即，该有缺陷区被跳过）。有缺陷区的位置被写入盘 1 的缺陷管理信息区 4b 中。另外，指明有缺陷区未被替代区替代的状态信息也被写入盘 1 的缺陷管理信息区 4b 中。当请求在有缺陷区中记录不需要实时处理的数据（例如非 AV 数据）时，该有缺陷区被替代区替代而不进行读取修改写操作。替代区的位置被写入盘 1 的缺陷管理信息区 4b 中。

这样，通过用替代区替代有缺陷区同时避免总是失败的读取修改写操作，可以成功地在替代区中记录不需要实时处理的数据。

另外，除非实际请求在有缺陷区中记录数据，不向有缺陷区分配替代区。其优点在于不会浪费任何替代区。

在备用区可扩展的情况下，备用区可能暂时用光了可用替代区。当由于备用区暂时用光了可用替代区而不能向检测出来的有缺陷区分配替代区时，将有缺陷区的位置写入盘 1 的缺陷管理信息区 4b 中。另外，将指明有缺陷区未被替代区替代（未向其分配替代区）的状

态信息写入盘 1 的缺陷管理信息区 4b 中。在备用区被扩展并得到一个可用替代区之后，该替代区被分配给有缺陷区并且有缺陷区被替代区替代。替代区的位置被写入盘 1 的缺陷管理信息区 4b 中。

在上述的信息记录介质中，并不是一检测到有缺陷区就向该有缺陷区分配替代区，而仅当有效数据记录在对应于有缺陷区的逻辑卷空间中时才向有缺陷区分配替代区。这种信息记录介质的优点是有效地使用备用区。

另外，有效使用备用区的优点不依赖于需要读取修改写操作的纠错码的结构。

### （实施例 2）

下面将参考附图描述用于在上面实施例 1 中描述的盘 1 上记录信息或从该盘 1 再现所记录的信息的信息记录/再现系统。

图 6 中的概念图示出了在盘 1 上记录 AV 数据/从盘 1 再现所记录的 AV 数据的原理。

参照逻辑卷空间中的空闲空间管理信息将 AV 数据记录在盘 1 上。系统根据空闲空间管理信息在逻辑卷空间中搜索空闲区。连续空闲的区域中的块数需要比记录 AV 数据所需的块数至少多一个预定数目。该预定数目对应于允许进行跳跃操作的块的数目。当找到了符合这种条件的空闲区时，将该空闲区分配给 AV 数据。

在图 6 所示的实例中，包括在区域 61 中的空闲区 62 被分配给 AV 数据 63。区域 61 是逻辑卷空间 6a 的一部分。空闲区 62 包括块  $B_1$  至  $B_{10}$ 。

跳过记录指令的参数是根据分配给 AV 数据 63 的空闲区 62 的大小（即被分配区的大小）和 AV 数据 63 的大小（即 AV 数据大小）产生的。

参考数字 65 表示在执行跳过记录指令的时候进行的记录操作。

在将 AV 数据 63 记录在空闲区 62 中进行有缺陷块的检测。

在跳过每个被检测出来的有缺陷块时将 AV 数据 63 记录在空闲区 62 中。在图 6 所示的实例中，块  $B_4$  和  $B_7$  是有缺陷的。因此，AV 数据 63 的一部分被记录在块  $B_1$ - $B_3$  中，AV 数据 63 的另一部分被记录在块  $B_5$ - $B_6$  中，AV 数据 63 的其余部分被记录在块  $B_8$ - $B_9$  中。在 AV 数据 63 之后，填充数据（padding data）64 被记录在块  $B_9$  中。填充数据 64 的设置使得填充数据 64 的末端与块边界重合。作为记录操作的结果，块  $B_1$ - $B_3$ ， $B_5$ - $B_6$  和  $B_8$ - $B_9$  的状态为“使用”，而其他块  $B_4$ ， $B_7$  和  $B_{10}$  为“空闲”。

有缺陷块  $B_4$  和  $B_7$  的位置存储在缺陷表 66a 中。缺陷表 66a 的内容在任何适合的时间被写入盘 1 的缺陷管理信息区 4b 中的 SDL13 中，而且如果需要的话则作为跳跃表 66b 报告给文件系统。根据所报告的跳跃表 66b，文件系统确定指明 AV 数据 63 被记录的区域的 AV 数据范围 66c 的位置，和指明 ECC 块片段（即部分包括 AV 数据的 ECC 块中没有 AV 数据的扇区）的填充范围 66d 的位置，从而更新文件管理信息。

跳过再现指令的参数包括被分配区的大小和 AV 数据的大小。

参考数字 67 表示执行跳过再现指令时进行的再现操作。

参照 SDL13 再现记录在盘 1 上的 AV 数据 63。在跳过登记在 SDL13 中的有缺陷块时再现 AV 数据 63。

图 7 中的方框图示出了根据本发明实施例 2 的信息记录/再现系统 700 的结构。

如图 7 中所示，信息记录/再现系统 700 包括：上级控制单元 710，用于控制整个系统；盘记录/再现驱动器 720，用于根据上级控制单元 710 的指令控制可改写的盘 1（图 7 中未示出）的记录/再现；磁盘设备 750；AV 数据输出部分 760，用于将数字 AV 数据转换为模拟 AV 信号并输出该模拟 AV 信号；AV 数据输入部分 770，用于将输入的模拟 AV 信号转换为数字 AV 数据；和 I/O 总线 780，用于接

收/发送数据和控制信息。

上级控制单元 710 包括一个微处理器，其中设置了一个控制程序和一个算术存储器。上级控制单元 710 还包括：一个记录区分配部分 711，用于在记录数据时分配记录区；一个文件管理信息生成部分 712，用于为每个记录的文件生成文件管理信息；一个文件管理信息解释部分 713，用于根据文件管理信息计算文件记录位置并确定文件的属性信息；一个数据缓冲存储器 714，用于暂时存储数据；和一个指令发布部分 715，用于向盘记录/再现驱动器 720 发布指令。

指令发布部分 715 包括：一个跳过记录指令发布部分 716，用于发布跳过记录指令，该指令请求在跳过有缺陷区时记录数据；一个记录位置请求指令发布部分 717，用于发布记录位置请求指令，该指令请求返回记录位置信息（记录数据后使用该信息来确定已经记录了数据的区域）；和一个跳过再现指令发布部分 718，用于发布跳过再现指令，该指令请求在跳过有缺陷区再现数据。

盘记录/再现驱动器 720 包括一个其中设置了一个控制程序和一个算术存储器的微处理器。盘记录/再现驱动器 720 由一个机械部分，一个信号处理电路等构成，这些部分由微处理器控制。盘记录/再现驱动器 720 可包括：一个指令处理部分 721，用于处理来自上级控制单元 710 的指令；一个记录控制部分 730，用于控制在可重写盘 1 上进行记录的操作；和一个再现控制部分 740，用于控制从可重写盘 1 上进行再现的操作。

指令处理部分 721 包括：一个跳过记录指令处理部分 722，用于处理跳过记录指令；一个记录位置请求指令处理部分 723，用于处理记录位置请求指令；和一个跳过再现指令处理部分 724，用于处理跳过再现指令。

记录控制部分 730 包括：一个有缺陷区检测部分 731，用于在

记录操作中检测有缺陷区；一个跳过记录控制部分 732，用于在跳过在记录操作期间检测到的有缺陷区的同时记录数据；一个记录位置存储器 733，用于存储与记录数据的位置有关的信息；一个数据验证部分 734，用于读出记录的数据以便确定数据是否已按通常方式记录；一个记录控制信息存储器 735，用于存储记录数据时所需的控制信息（例如，记录开始位置和记录长度）；一个记录数据存储器 736，用于暂时存储从上级控制单元 710 接收到的记录数据；和一个跳过位置记录部分 737，用于将已经在记录操作中被检测出来并被跳过的有缺陷区记录在缺陷管理信息中。

再现控制部分 740 包括：一个再现位置存储器 743，用于存储与数据再现的位置相关的信息；一个跳过再现控制部分 742，用于在参照再现位置存储器 743 跳过有缺陷区的同时再现数据；一个再现控制信息存储器 745，用于存储再现数据所需的控制信息（例如，再现开始位置和再现长度）；一个读出数据存储器 746，用于暂时存储已经从可重写盘 1 读出的数据；和一个跳过位置读取部分 747，用于从缺陷管理信息中读出要跳过的有缺陷区的位置并将其存储在再现位置存储器 743 中。

下面将描述使用图 7 中所示的信息记录/再现系统 700 在盘 1 上记录包含 AV 数据的文件的方法。

图 8 示出了该记录方法的步骤。

在图 8 中，假设在将盘 1 插入盘记录/再现驱动器 720 中时，记录在可重写盘 1 上的文件（AV-文件）的文件管理信息被读出，然后被文件管理信息解释部分 713 解释，并存储在上级控制单元 710 中。

另外，在图 8 中，参考数字 81 表示上级控制单元 710 执行的操作，参考数字 82 表示盘记录/再现驱动器 720 执行的操作，参考数字 83 表示流经上级控制单元 710 与盘记录/再现驱动器 720 之间的 I/F 协议的指令、数据和操作结果。

(步骤 801) 上级控制单元 710 控制 AV 数据输入部分 770 以开始 AV 数据接收操作。AV 数据输入部分 770 接收到的 AV 数据在 AV 数据输入部分 770 中转换为数字数据, 然后通过 I/O 总线 780 发送以存储在数据缓冲存储器 714 中。

(步骤 802) 在 AV 数据记录操作之前, 上级控制单元 710 的记录区分配部分 711 从文件管理信息解释部分 713 获得指明可重写盘 1 的空闲区的信息, 并将该空闲区分配为记录区。记录区分配部分 711 考虑要被分配的区域的大小和从一个区域到另一个区域之间的物理距离而进行区域分配操作, 使得可以平滑地再现 AV 数据。

(步骤 803) 上级控制单元 710 的跳过记录指令发布部分 716 获得记录区分配部分 711 分配的区的位置信息, 并向盘记录/再现驱动器 720 发布一条“跳过写”命令(跳过记录指令)。跳过记录指令发布部分 716 将记录区分配部分 711 分配的区的位置信息和记录大小信息指定为用于“跳过写”命令的参数。在“跳过写”命令之后, 具有该命令指定的大小的数据从数据缓冲存储器 714 传送至盘记录/再现驱动器 720。

图 23A 和 23B 各示出了“跳过写”命令的一种示例性格式。

图 23A 示出了“跳过写”命令的一种示例性格式, 从而可以通过发布单条命令来指定分配区和要记录的数据的大小。字节 0 存储了一个唯一的指令码, 指明它是一个“跳过写”命令。字节 2-5 存储了一个 LSN, 用以指明分配区的最前面的扇区。字节 6-7 存储了对应于要记录的数据大小(数据长度)的扇区数。字节 8-9 存储了对应于分配区的大小(区长度)的扇区数。

图 23B 示出了“跳过写”命令的一种示例性格式, 从而可以通过发布若干条命令来指定分配区和要记录的数据的大小。字节 0 存储了一个唯一的指令码, 用以指明它是一个“跳过写”命令。在字节 1 的位 0 提供了一个操作选项。操作选项为“1”表示该命令指定

分配区。操作选项为“0”表示该命令指定要记录的数据的大小。当操作选项为“1”时，字节 2-5 存储一个 LSN，指明分配区的最前面的扇区，而字节 7-8 存储对应于分配区的大小（区长度）的扇区数。当操作选项为“0”时，字节 7-8 存储对应于要记录的数据大小（数据长度）的扇区数。

图 23A 和 23B 中所示的命令格式仅仅是“跳过写”命令的格式的例子。“跳过写”命令可以采用任何其他格式，只要能指定分配区的位置信息和要记录的数据的大小信息即可。

（步骤 804）一接收到上级控制单元 710 发布的“跳过写”命令，盘记录/再现驱动器 720 的跳过记录指令处理部分 722 根据“跳过写”命令对记录控制信息存储器 735 和记录位置存储器 733 进行初始化，并激活跳过记录控制部分 732。跳过记录控制部分 732 将来自记录数据存储器 736 的数据记录到盘 1 的无缺陷块中，同时用有缺陷区检测部分 731 检测任何有缺陷块（包括新发现的有缺陷块和那些已经登记在 SDL 中的有缺陷块）。每次检测到一个有缺陷块时，将可跳过的块数（存储在记录控制信息存储器 735 中）减一，并将有缺陷块的位置存储在记录位置存储器 733 中。每次成功地记录了一个块时，将已记录的块数（存储在记录控制信息存储器 735 中）加一。当对于所请求的若干块的记录操作在可被跳过的块的数目变为 0 或更少之前完成时，该处理以正常方式结束。当指示在记录操作之后验证再现的数据时，有缺陷区检测部分 731 检测出来的有缺陷块和数据验证部分 734 检测出来的有缺陷块被跳过。

如上所述，跳过记录控制部分 732 继续记录操作直到所有数据按正常方式记录，同时跳过在记录操作中检测出来的有缺陷区并存储跳过的位置信息。

（步骤 805）已经执行了跳过记录操作的盘记录/再现驱动器 720 向上级控制单元 710 返回一个“完成”状态。

(步骤 806)上级控制单元 710 的记录位置请求指令发布部分 717 向盘记录/再现驱动器 720 发布“报告跳过的地址”命令,用来询问在步骤 804 中的跳过记录操作中被跳过的有缺陷区的位置信息。

图 24A 示出了“报告跳过的地址”命令的一种示例性格式。字节 0 存储了一个唯一的指令码,指明它是一个“报告跳过的地址”命令。字节 7-8 存储了一个要报告的数据大小的上限值。

图 24B 示出了响应于“报告跳过的地址”命令报告的数据的一种示例性格式。字节 0-1 存储了要报告的位置信息点的数目。对于字节 4 和其后的字节,每组四个字节存储一个被跳过的有缺陷区的位置信息。

图 24A 和 24B 中所示的命令和数据格式仅仅是示例性的。该命令和数据可以采用任何其他的格式,只要能够询问被跳过的有缺陷区的位置信息即可。

(步骤 812)跳过位置记录部分 737 将在步骤 804 的跳过记录操作中被存储在记录位置存储器 733 中的有缺陷区的位置信息登记为一个 SDL 条目。这样,缺陷管理信息被更新。

(步骤 807)一接收到“报告跳过的地址”命令,盘记录/再现驱动器 720 的记录位置请求指令处理部分 723 将在步骤 804 的跳过记录操作中被存储在记录位置存储器 733 中的有缺陷区的位置信息返回为跳过地址数据。

(步骤 808)一接收到跳过地址数据,上级控制单元 710 的文件管理信息生成部分 712 生成文件管理信息。文件管理信息生成部分 712 生成 AV 文件的文件条目同时确定数据已经被记录在由跳过地址数据指明的跳过区之外的区域中,并将对应于被确定要在其中记录数据的每个区的空闲空间管理信息的位设定为“1”(“使用”)。文件管理信息生成部分 712 还从步骤 807 中返回的跳过地址数据指定跳过区,并将对应于每个跳过区的空闲空间管理信息的位设定为



“0”（“空闲”）。当文件范围的末端位于一个 ECC 块的中部（而不是末端）时，文件管理信息生成部分 712 将该 ECC 块的其余区域登记为一填充范围。此时，该填充范围的范围类型被设定为“1”以指明它是一个填充范围，并将对应于该填充范围区的空闲空间管理信息的位设定为“1”（“使用”）。然后，文件管理信息生成部分 712 将生成的文件管理信息存储在数据缓冲存储器 714 中以便将文件管理信息记录在可重写盘 1 上。

（步骤 809）上级控制单元 710 发布一条“写”命令，请求盘记录/再现驱动器 720 以传统记录方法记录存储在数据缓冲存储器 714 中的文件管理信息。作为用于“写”命令的参数，记录操作开始处的 LSN 和要记录的扇区号被指定。

（步骤 810）盘记录/再现驱动器 720 接收“写”命令并以传统记录方法将文件管理信息记录在盘 1 上。在响应于“写”命令的记录操作中检测到的任何有缺陷区用传统的替代方法替代。

（步骤 811）已经记录了“写”命令指定的所有数据的盘记录/再现驱动器 720 向上级控制单元 710 返回一个“完成”状态。

步骤 812 可以紧接着步骤 804 进行，也可以在上级控制单元 710 未发布请求的情况下在执行步骤 811 后经过一段预定的时间时进行。

如上所述，盘记录/再现驱动器 720 在将需要实时处理的 AV 数据记录在盘 1 上时检测并跳过有缺陷区。不向被跳过的有缺陷区分配替代区，但被跳过的有缺陷区的位置被记录在可重写盘 1 的缺陷管理信息区 4b 中。

下面将描述通过使用图 7 中所示的信息记录/再现系统 700 再现记录在盘 1 上的包含 AV 数据的文件的方法。

图 9 示出了该再现方法的步骤。

在图 9 中，参考数字 91 表示由上级控制单元 710 执行的操作，

参考数字 92 表示由盘记录/再现驱动器 720 执行的操作，参考数字 93 表示流经上级控制单元 710 与盘记录/再现驱动器 720 之间的 I/F 协议的指令、数据和操作结果。

（步骤 901）一旦对可重写盘 1 进行了加载并且更新了缺陷管理信息，盘记录/再现驱动器 720 利用跳过位置读取部分 747 读出可重写盘 1 上的缺陷管理信息，并将其存储在再现位置存储器 743 中。

（步骤 902）上级控制单元 710 的记录区分配部分 711 将 AV 数据记录区（该区在步骤 802 中已被分配）分配为一个再现区。

（步骤 903）上级控制单元 710 的跳过再现指令发布部分 718 获得在步骤 902 中分配的区域的位置信息，并向盘记录/再现驱动器 720 发布一条“跳过读”命令（跳过再现指令）。跳过再现指令发布部分 718 将在步骤 902 中分配的区域的位置信息和再现大小信息指定为用于“跳过读”命令的参数。在“跳过读”命令之后，具有由该命令指定的大小的数据从盘记录/再现驱动器 720 传送至数据缓冲存储器 714（步骤 905）。

“跳过读”命令可以与“跳过写”命令类似地定义。例如，可以将指明它是一个“跳过读”命令的唯一指令码设定在图 23A 和 23B 中所示的格式中的字节 0 中。这仅仅是“跳过读”命令的格式的一个例子。“跳过读”命令可以采用任何其他格式，只要能指定分配区的位置信息和要再现的数据的大小信息即可。

（步骤 904）一旦接收到上级控制单元 710 发布的“跳过读”命令，盘记录/再现驱动器 720 的跳过再现指令处理部分 724 则根据“跳过读”命令对再现控制信息存储器 745 进行初始化，并激活跳过再现控制部分 742。跳过再现控制部分 742 参照再现位置存储器 743 从盘 1 的无缺陷块再现数据，并将再现的数据存储在读出数据存储器 746 中。每次成功地再现了一个块时，将已再现块的数目（存储在再现控制信息存储器 745 中）加一。当对于所请求的若干块的再

现操作完成时，该处理以正常方式结束。

(步骤 905)在步骤 904 中被存储在读出数据存储器 746 中的 AV 数据被传送至上级控制单元 710。

(步骤 906)接收到的 AV 数据被传送到 AV 数据输出部分 760。AV 数据输出部分 760 将输入数据转换成模拟 AV 信号并输出该模拟 AV 信号。

(步骤 907)已执行了跳过再现操作的盘记录/再现驱动器 720 向上级控制单元 710 返回一个“完成”状态。

如上所述，盘记录/再现驱动器 720 在再现需要实时处理的 AV 数据时参考缺陷管理信息，从而盘记录/再现驱动器 720 可以在跳过可重写盘 1 上的有缺陷区的同时再现 AV 数据。

### (实施例 3)

下面将参考附图描述用于在实施例 1 中描述的盘 1 上记录信息或从盘 1 再现所记录的信息的信息记录/再现系统。

图 10 中的方框图示出了根据本发明实施例 3 的盘记录/再现驱动器 1020 的结构。该盘记录/再现驱动器 1020 通过 I/O 总线连接至图 7 中所示的上级控制单元 710。

盘记录/再现驱动器 1020 包括一个其中设置了一个控制程序和一个算术存储器的微处理器。盘记录/再现驱动器 1020 由一个机械部分，一个信号处理电路等构成，这些部分由微处理器控制。盘记录/再现驱动器 1020 可包括：一个指令处理部分 1021，用于处理来自上级控制电路 710 的指令；一个记录控制部分 1030，用于控制在可重写盘 1 上进行记录的操作；一个再现控制部分 1040，用于控制从可重写盘 1 上进行再现的操作；一个替代信息存储器 1050，用于存储有缺陷块的信息和向其分配的替代块的信息；和一个数据缓冲器 1060，用于暂时存储记录数据和再现数据。

指令处理部分 1021 包括：一个记录指令处理部分 1022，用于

处理不包括跳过记录操作的通常的记录指令；和一个再现指令处理部分 1024，用于处理不包括跳过再现操作的通常的再现指令。

记录控制部分 1030 包括：一个数据合成部分 1031，用于将扇区态（sector-wise）记录数据（以扇区为单位安排的记录数据）转换为 ECC 块态（ECC block-wise）记录数据（以 ECC 块为单位安排的记录数据）；一个块记录部分 1032，用于将 ECC 块态数据记录在可重写盘 1 上；一个替代分配部分 1033，用于分配用来替代有缺陷块的备用块；一个 SDL 更新部分 1034，用于将替代信息存储器 1050 的内容记录在可重写盘 1 上的 SDL 中；和一个 ECC 片段检查部分 1035。

再现控制部分 1040 包括：一个“0”数据充满部分 1041，用于以“0”重写数据缓冲器 1060 的一部分数据；一个块再现部分 1042，用于从可重写盘 1 再现 ECC 态数据；一个 SDL 读取部分 1043，用于将从盘 1 上的 SDL 再现的内容存储在替代信息存储器 1050 中；和一个 ECC 片段调整部分 1044。

下面将描述使用图 10 中所示的盘记录/再现驱动器 1020 再现记录在盘 1 上的普通的计算机数据（非实时数据）的方法。

图 11 描述了该再现方法的步骤。

在图 11 中，参考数字 111 表示由上级控制单元 710 执行的操作，参考数字 112 表示由盘记录/再现驱动器 1020 执行的操作，参考数字 113 指流经上级控制单元 710 与盘记录/再现驱动器 1020 之间的 I/F 协议的指令、数据和操作结果。以下仅简要描述盘记录/再现驱动器 1020 的再现操作，后面将对其进行详细描述。

（步骤 1101）一旦对可重写盘 1 进行了加载并且更新了缺陷管理信息，盘记录/再现驱动器 1020 利用 SDL 读取部分 1043 读出可重写盘 1 上的缺陷管理信息，并将其存储在替代信息存储器 1050 中。

（步骤 1102）上级控制单元 710 分析文件结构以确定计算机数

据所存储的区域的位置。

(步骤 1103) 上级控制单元 710 获得指明已在步骤 1102 中确定的区域位置的信息, 并向盘记录/再现驱动器 1020 发布一条“读”命令 (通常的再现指令)。

(步骤 1104) 一接收到“读”命令, 盘记录/再现驱动器 1020 的再现指令处理部分 1024 就从可重写盘 1 读出指定的数据, 并将数据传送给上级控制单元 710 (步骤 1105)。已经传送了所有被请求数据的盘记录/再现驱动器 1020 返回一个“完成”状态 (步骤 1107)。

(步骤 1106) 再现的数据通过 I/F 协议被传送并存储在上级控制单元 710 的数据缓冲存储器 714 中。

当上级控制单元 710 通过 I/F 协议接收到“完成”状态时, 存储在数据缓冲存储器 714 中的数据被用作计算机数据。

图 12 中的流程图示出了盘记录/再现驱动器 1020 进行的再现操作 (图 11 中的步骤 1104) 的过程。

按扇区指定被请求再现的区域。ECC 片段调整部分 1044 确定包括被请求再现的区域的 ECC 块 (步骤 1201)。假设 S 是被请求再现的区域的最前面扇区的 LSN, N 是被请求再现的区域的扇区数, E 是一个 ECC 块的扇区数, 那么, 从 ECC 块的角度来看, 需要再现的区域的最前面扇区的 LSN (S\_ECC) 和需要再现的区域的扇区号 (N\_ECC) 可以用下面的表达式来确定。

$$S\_ECC = [S/E] \times E$$

$$N\_ECC = [(S+N+E-1)/E] \times E - S\_ECC$$

其中  $[a]$  指不超过  $a$  的最大整数。

如果尚未将需要再现的所有块完全存储在数据缓冲器 1060 中 (步骤 1202), 则参考 SLD (步骤 1203)。如果要再现的块未被登记在 SDL 中作为有缺陷块, 则处理进行至步骤 1204。如果要再现的块被登记在 SDL 中作为已向其分配了替代备用块的有缺陷块, 处理进行到步

骤 1205。如果要再现的块被登记在 SDL 中作为尚未向其分配替代备用块的有缺陷块，则处理进行到步骤 1206。

在步骤 1204 中，对要再现的块进行再现。在步骤 1205，再现替代备用块以取代要再现的块。在步骤 1206，“0”数据充满部分 1041 生成充满“0”的 ECC 块，而不是从盘 1 再现数据。充满“0”的 ECC 块例如是通过用“0”充满数据缓冲器 1060 的一个预定区来生成的。

如果需要再现的所有块已经完全存储在数据缓冲器 1060 中（步骤 1202），存储在数据缓冲器 1060 中的数据被传送到上级控制单元 710（步骤 1207），处理结束。

在要再现的块被登记在 SDL 中作为尚未向其分配替代备用块的有缺陷块的情况下，也可以立即确定一个再现差错同时向上级控制单元 710 报告该差错，而不是生成充满“0”的 ECC 块作为有缺陷块的再现数据。当一个再现差错被报告给上级控制单元 710 时，上级控制单元 710 对该块指令一个数据记录操作，从而执行一个替代操作，该操作将在后面描述。结果，有缺陷块被逻辑卷空间中的可再现备用块替代。

如上所述，当请求从尚未向其分配替代备用块的有缺陷块再现数据时，盘记录/再现驱动器 1020 返回充满“0”的数据作为再现数据，而不报告再现差错。或者，当请求从尚未向其分配替代备用块的有缺陷块再现数据时，盘记录/再现驱动器 1020 可以报告一个再现差错而不为可能失败的再现操作浪费时间。

在盘 1 上记录普通计算机数据（非实时数据）的方法的步骤基本上与图 11 中所示的再现方法的步骤相同，除了发布“写”命令来取代“读”命令，并且以在相反的方向上发送记录数据来取代再现数据。

图 13 中的流程图示出了盘记录/再现驱动器 1020 执行的记录操作的过程。

盘记录/再现驱动器 1020 从上级控制单元 710 接收要记录的数据，并将其存储在数据缓冲器 1060 中（步骤 1301）。

被请求记录的区域按扇区指定。ECC 片段检查部分 1035 确定包括被请求再现的区域的 ECC 块。

另外，ECC 片段检查部分 1035 根据片段的存​​在而确定执行对该片段的缓冲操作。这样的缓冲操作由图 12 中的虚线包围的步骤 1202-1206 完成。

如果被请求记录的区域的最前面扇区不是 ECC 块的最前面扇区（即如果  $S \neq S\_ECC$ ）（步骤 1303），则对包括最前面扇区的 ECC 块执行缓冲操作（步骤 1304）。

如果被请求记录的区域的最后面扇区不是 ECC 块的最后面扇区（即如果  $S+N \neq S\_ECC+N\_ECC$ ）（步骤 1305），则对包括最后面扇区的 ECC 块执行缓冲操作（步骤 1306）。

数据合成部分 1031 将在步骤 1301 中获得的数据与在步骤 1303-1306 中获得的数据合成。结果，对应于所有要记录的 ECC 块的记录数据被提供在数据缓冲器 1060 中（步骤 1307）。

如果尚未将需要记录的所有块完全记录在可重写盘 1 上（步骤 1308），则参考 SLD（步骤 1309）。结果，如果要记录的块未被登记在 SDL 中作为有缺陷块，则处理进行到步骤 1310。如果要记录的块被登记在 SDL 中作为已向其分配了替代备用块的有缺陷块，则处理进行到步骤 1312。如果要记录的块被登记在 SDL 中作为尚未向其分配替代备用块的有缺陷块，则处理进行到步骤 1311。

在步骤 1310 中，将数据记录在要被记录的块中。在步骤 1312 中，将数据记录在替代备用块而不是要被记录的块中。在步骤 1311 中，替代分配部分 1022 向有缺陷块分配一个替代备用块，然后将数据记录在该替代备用块中（步骤 1312）。

在步骤 1311 中有两种方法可用来为有缺陷块分配替代备用块。

如上面参考图 1C 至 1E 中所述, 可以根据存储替代块位置的字段 22c 的值确定是否先前已将一个替代备用块分配给了有缺陷块。如果先前未将一个替代备用块分配给有缺陷块(例如, 如果字段 22c 的值为“0”), 则新向有缺陷块分配一个空闲备用块。如果先前已将一个替代备用块分配给了有缺陷块(例如, 如果在字段 22c 中描述了一个先前已经分配的替代备用块的地址), 则再次向有缺陷块分配先前已经分配给该有缺陷块的同一替代块。

如果尚未将需要记录的所有块记录在可重写盘 1 上(步骤 1308), 则确定是否需要更新 SDL(步骤 1313)。例如, 在步骤 1311 中向有缺陷块新分配了一个替代备用块的情况下, SDL 需要被更新。如果 SDL 需要被更新, 则更新 SDL(步骤 1314), 并结束处理。

如上所述, 当请求盘记录/再现驱动器 1020 在尚未向其分配替代备用块的有缺陷块中记录数据时, 首先向有缺陷块分配一个替代备用块, 然后将数据记录在替代备用块中。以这种方式, 将记录数据按 ECC 块记录在盘 1 上。通过例如将片段充满“0”来调整 ECC 块片段。

#### (实施例 4)

下面将参考附图描述用于在实施例 1 中描述的盘 1 上记录信息或从盘 1 再现所记录的信息的信息记录/再现系统的另一个实施例。

图 14 中的方框图示出了根据本发明实施例 4 的盘记录/再现驱动器 1420 的结构。盘记录/再现驱动器 1420 通过 I/O 总线 780 连接至图 7 中所示的上级控制单元 710。图 14 中具有与图 10 中所示元件类似参考数字的元件不再描述。

盘记录/再现驱动器 1420 可包括: 一个指令处理部分 1021, 用于处理来自上级控制单元 710 的指令; 一个记录控制部分 1430, 用于控制在可重写盘 1 上进行记录的操作; 一个再现控制部分 1440, 用于控制从可重写盘 1 上进行再现的操作; 一个替代信息存储器



1050, 用于存储有缺陷块的信息和向其分配的替代块的信息; 和一个数据缓冲器 1060, 用于暂时存储记录数据和再现数据。

与上面实施例 3 中描述的记录控制部分 1030 相比, 记录控制部分 1430 还包括一个用于确定剩余的可用备用块数目的剩余备用块检测部分 1437。

与上面实施例 3 中描述的再现控制部分 1040 相比, 再现控制部分 1440 不包括“0”数据充满部分 1041, 但包括一个用于按扇区再现记录在可重写盘 1 上的数据的扇区再现部分 1441。

用于再现普通计算机数据(非实时数据)的该方法的步骤与上面实施例 3(图 11)中描述的相同, 因此下面不再描述。

图 15 中的流程图示出了盘记录/再现驱动器 1420 执行的再现操作的过程。图 15 中所示的过程由于下列原因而与图 12 中所示的不同。如果要再现的 ECC 块作为有缺陷块被登记在 SDL 中, 并且尚未向其分配替代备用块(步骤 1503), 扇区再现部分 1441 对于包括在要再现的 ECC 块中的每个扇区执行扇区态再现操作(步骤 1507)。

参见图 22C, 下面将描述扇区态再现操作。由于内部码奇偶性 PI 是通过对每行(横向)计算纠错码得到的, 该内部码奇偶性 PI 准确地对应于每个扇区的主数据(即, 在图 22c 中, 主数据的阴影线方向与内部码奇偶性 PI 的相匹配)。因此, 虽然纠错能力降低, 但可以用内部码奇偶性 PI 来纠错。例如, 当数据记录操作由于有缺陷 ID 而在扇区间的边界处停止时, 即使仅用内部码奇偶性 PI 也可以以较高的概率纠错。

如上所述, 盘记录/再现驱动器 1420 可以通过在从有缺陷块中的已改写扇区恢复正确的数据同时从先前记录在有缺陷块中的尚未被改写的其他扇区恢复数据来再现一个尚未向其分配替代备用块的有缺陷块。

图 16 中的流程图示出了盘记录/再现驱动器 1420 执行的记录操

作的过程。图 16 中所示的过程由于下列原因与图 13 中所示的不同。如果在可重写盘 1 上进行块态数据记录操作失败，则记录操作失败的块被登记在 SDL 中作为有缺陷块。另外，在向有缺陷块分配一个替代备用块之前，如果没有可用的备用块则该处理带有一个差错结束。

盘记录/再现驱动器 1420 从上级控制单元 710 接收要记录的数据，并将其存储在数据缓冲器 1060 中（步骤 1601）。

按扇区指定被请求记录的区域。包括被请求记录区的区域则按 ECC 块确定（步骤 1602）。

如果存在任何 ECC 块片段，则执行对该片段的缓冲操作。这样的缓冲操作由图 15 中的虚线所包围的步骤 1502-1506 执行。

通过对在步骤 1601 获得的数据与在步骤 1603-1606 获得的数据进行合成，对应于记录操作所需的所有 ECC 块的记录数据被提供在数据缓冲器 1060 中（步骤 1607）。

如果尚未将需要记录的所有块完全记录在可重写盘 1 上（步骤 1608），则参考 SLD（步骤 1609）。结果，如果要记录的块未被登记在 SDL 中作为有缺陷块，则处理进行到步骤 1610。如果要记录的块被登记在 SDL 中作为已向其分配了替代备用块的有缺陷块，则处理进行到步骤 1612。如果要记录的块被登记在 SDL 中作为尚未向其分配替代备用块的有缺陷块，则处理进行到步骤 1615。

在步骤 1610 中，将数据记录在要被记录的块中。在步骤 1612 中，将数据记录在替代备用块而不是要被记录的块中。在步骤 1615 中，剩余备用块检测部分 1437 确定在备用区中是否有可用的备用块。如果备用区中没有可用的备用块，则向要被记录的块分配替代备用块（步骤 1611），并将数据记录在替代备用块中（步骤 1612）。

在步骤 1610 或 1612 中，如果在可重写盘 1 上的块态数据记录操作失败（步骤 1616），记录操作失败的块作为一个有缺陷块被登

记在 SDL 中 (步骤 1617), 并且处理返回步骤 1609 以重试记录操作。

如果需要被记录的所有块已经完全被存储在可重写盘 1 上 (步骤 1608), 或者如果在备用区没有可用的备用块 (步骤 1615), 则确定是否需要更新 SDL (步骤 1613)。例如, 当在步骤 1611 中已经新向有缺陷块分配了替代备用块时, SDL 需要更新。同样当已经在步骤 1617 中被检测出来的有缺陷块被新登记在 SDL 中时, SDL 需要更新。如果 SDL 需要更新, 则更新 SDL (步骤 1614), 处理结束。

当已经完全记录了所有块后结束处理时 (步骤 1608), 该结束被确定为正常的。当备用区用尽后结束处理时 (步骤 1615), 该结束被确定为带有一个差错。

如上所述, 如果没有可用来进行替代的备用块, 盘记录 / 再现驱动器 1420 总是将检测出来的有缺陷块登记在缺陷管理信息区中。另外, 当请求盘记录 / 再现驱动器 1420 在尚未向其分配替代备用块的有缺陷块中记录数据时, 该驱动器能对从上级控制单元接收的记录数据和来自改写扇区的正确数据及来自在记录中发生终止的有缺陷块中的其他扇区的先前数据进行合成。这样合成的记录数据按 ECC 块记录在盘 1 上。

尽管在实施例 2, 3 和 4 中由 I/F 协议传送的参数包括区域开始位置、大小等, 对于本领域的熟练技术人员来说很显然这些参数可以是任何其他参数, 只要能对它们进行算术运算以得到相同的信息即可。另外, 上级控制单元与盘记录/再现驱动器之间, 以及盘记录/再现驱动器与可重写盘之间的数据传送可以是顺序的或并行的。另外对于本领域的熟练技术人员来说很显然的是, 当把上级控制单元和盘记录/再现驱动器集成在一起时, 可以用共享的存储器等传送数据。

根据本发明的信息记录介质, 包括指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息的缺陷管理信息被记录在缺陷管理信息区中。有了

这个状态信息，可以管理有缺陷区已经被检测出来但未被替代区替代的状态。

当在信息记录介质上记录需要实时处理的数据（例如 AV 数据）时检测出有缺陷区时，跳过该有缺陷区。该有缺陷区的位置和指明有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。当请求在有缺陷区记录不需要实时处理的数据（例如非 AV 数据）时，向有缺陷区分配一个替代区而不执行读取修改写操作，从而成功地执行所请求的记录操作。另外，除非实际请求在有缺陷区中记录数据，不向有缺陷区分配替代区。这带来的优点是不浪费替代区。

在备用区可扩展的情况下，备用区可能暂时用光了可用替代区。当由于备用区暂时用光了可用替代区而不能向检测出来的有缺陷区分配替代区时，有缺陷区的位置和指明有缺陷区未被替代区替代的状态信息被写入缺陷管理信息区。在扩展备用区而且得到一个可用的替代区之后，将该替代区分配给有缺陷区。替代区的位置被写入缺陷管理信息区。

根据本发明的信息记录方法和信息记录设备，包括指明有缺陷区是否被替代区替代的状态信息的缺陷管理信息被记录在缺陷管理信息区中。这样，可以获得与上面所述的相同的效果。

根据本发明的信息再现设备，参照状态信息确定有缺陷区是否被替代区替代，从而根据确定结果控制用户数据的再现操作。这样，即使有缺陷区未被替代区替代，也能再现用户数据。

当请求从尚未向其分配替代区的有缺陷区再现数据时，可以在跳过有缺陷区的同时再现数据。或者，可以输出具有固定数据值的数据（例如充满“0”的数据），作为通过再现有缺陷区获得的再现数据。或者，可以不进行采用跨越多个扇区的纠错码的纠错，而只进行采用不跨越多个扇区的纠错码（例如每个扇区内部的纠错码）的纠错来再现纠正过的数据。

01.09.10

在不偏离本发明精神和范围的情况下对本发明作出的各种变形对本领域熟练技术人员来说是明显和容易的。因此，后附的权利要求的范围不限于本说明书中的描述，而应做较宽泛的解释。

# 说明书附图

图1A

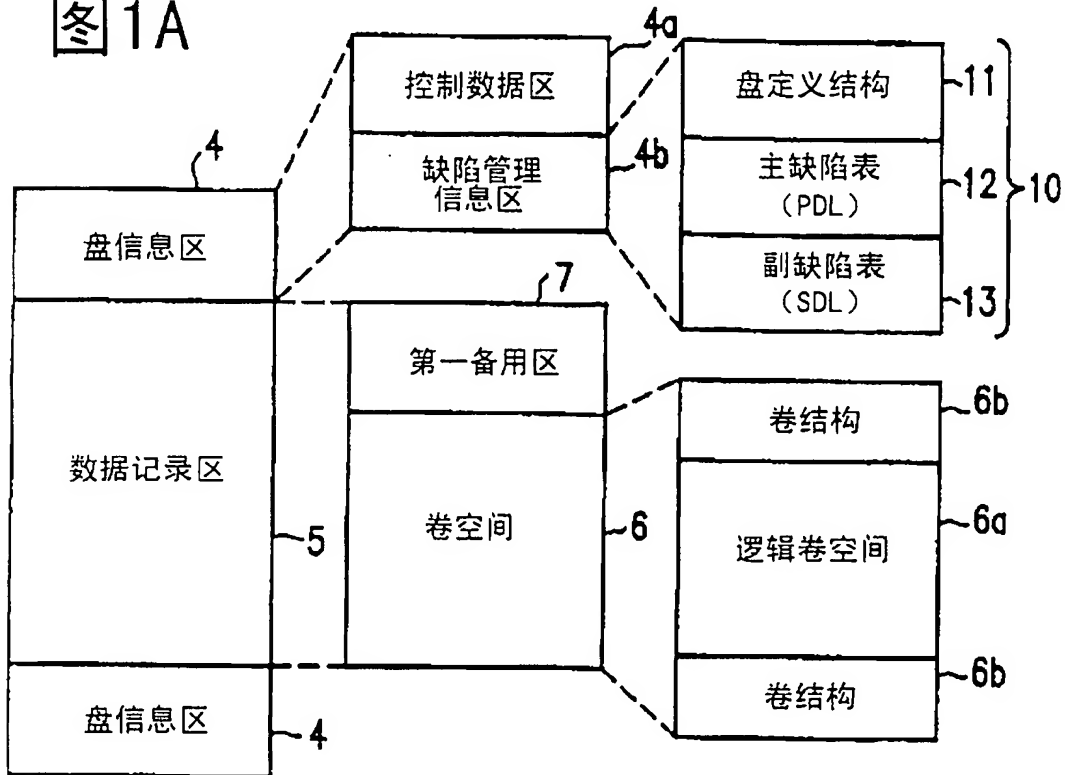


图1B

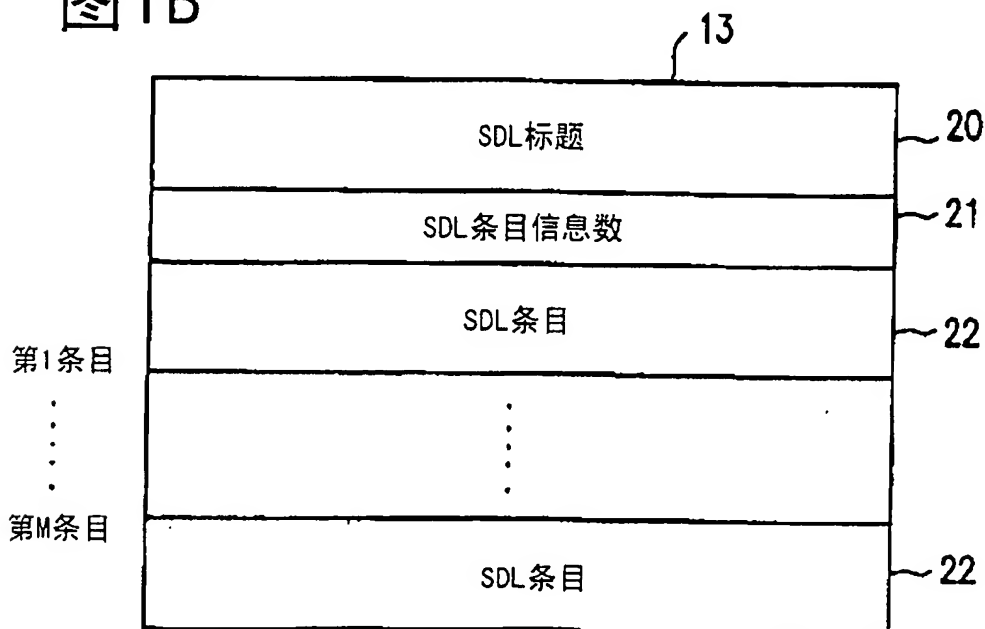


图 1C

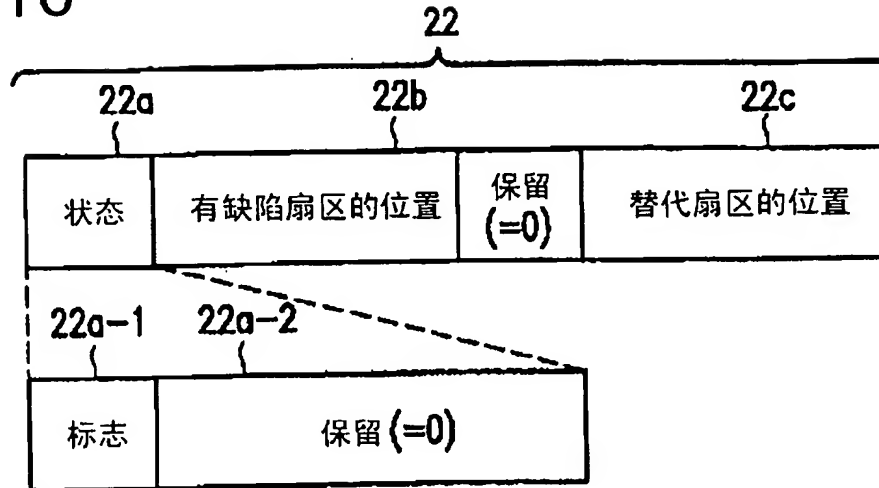


图 1D

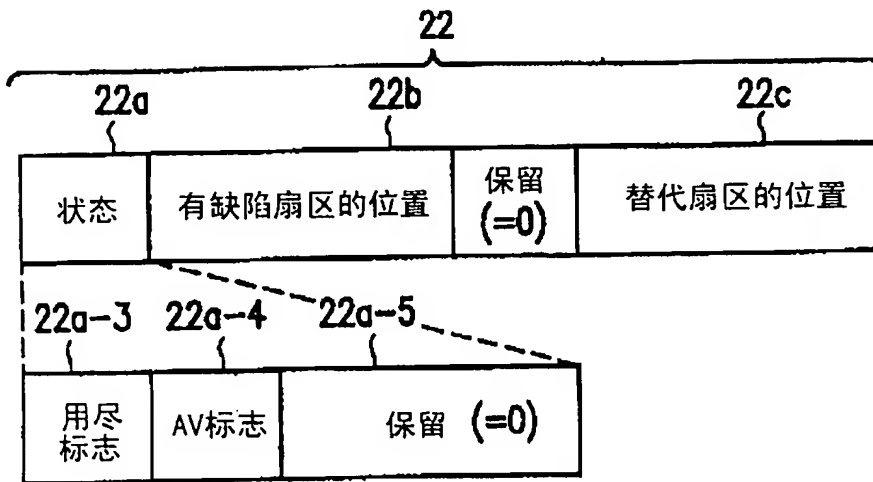


图 1E

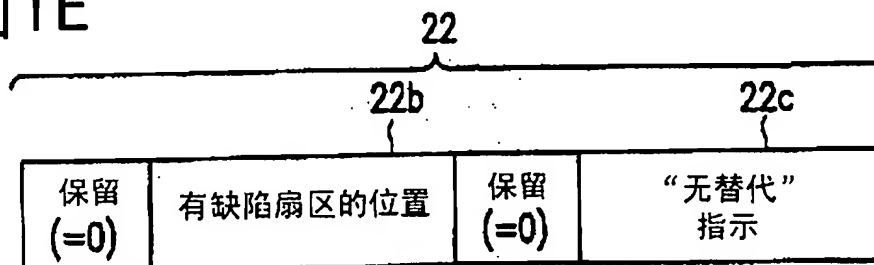


图2

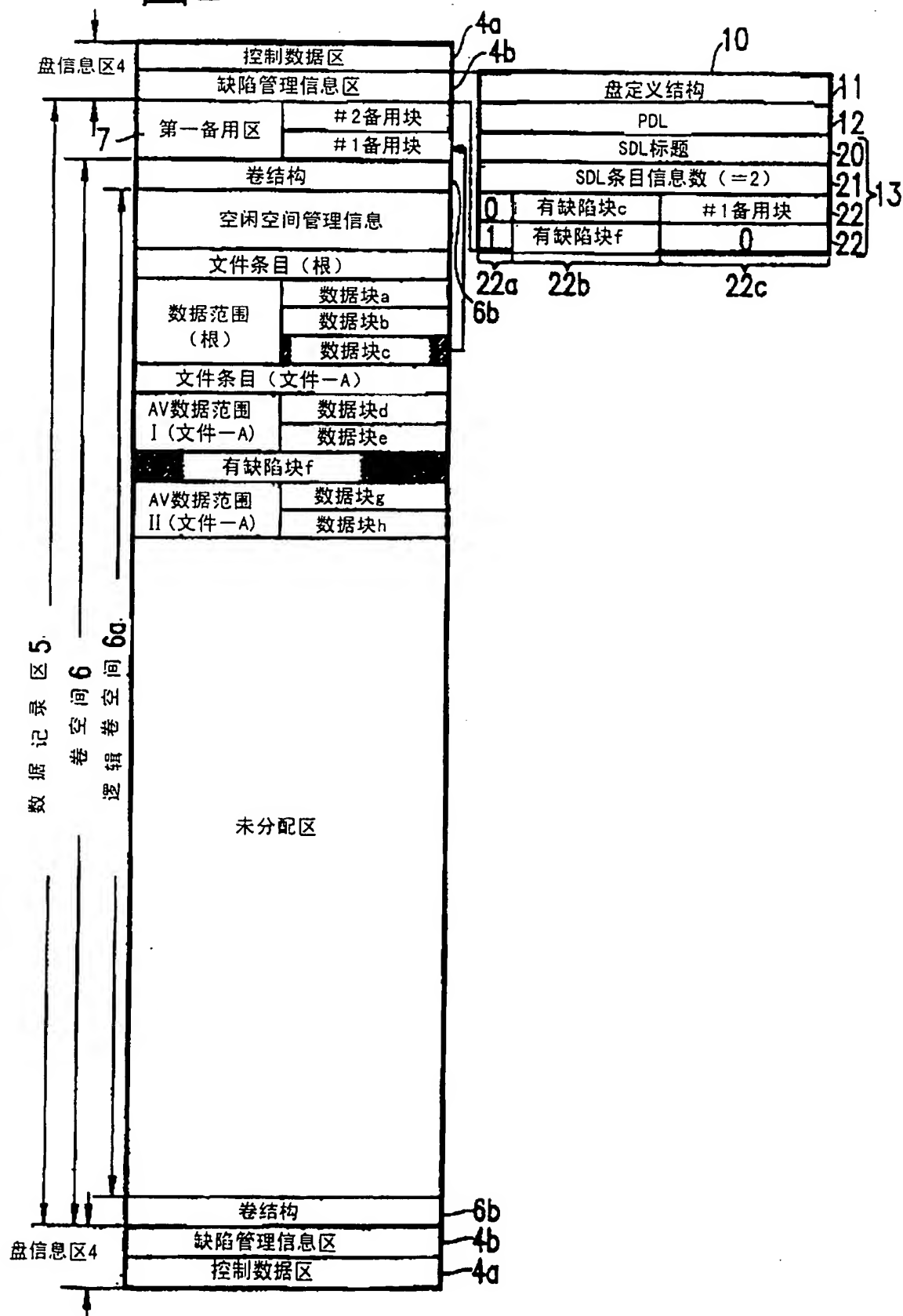




图3

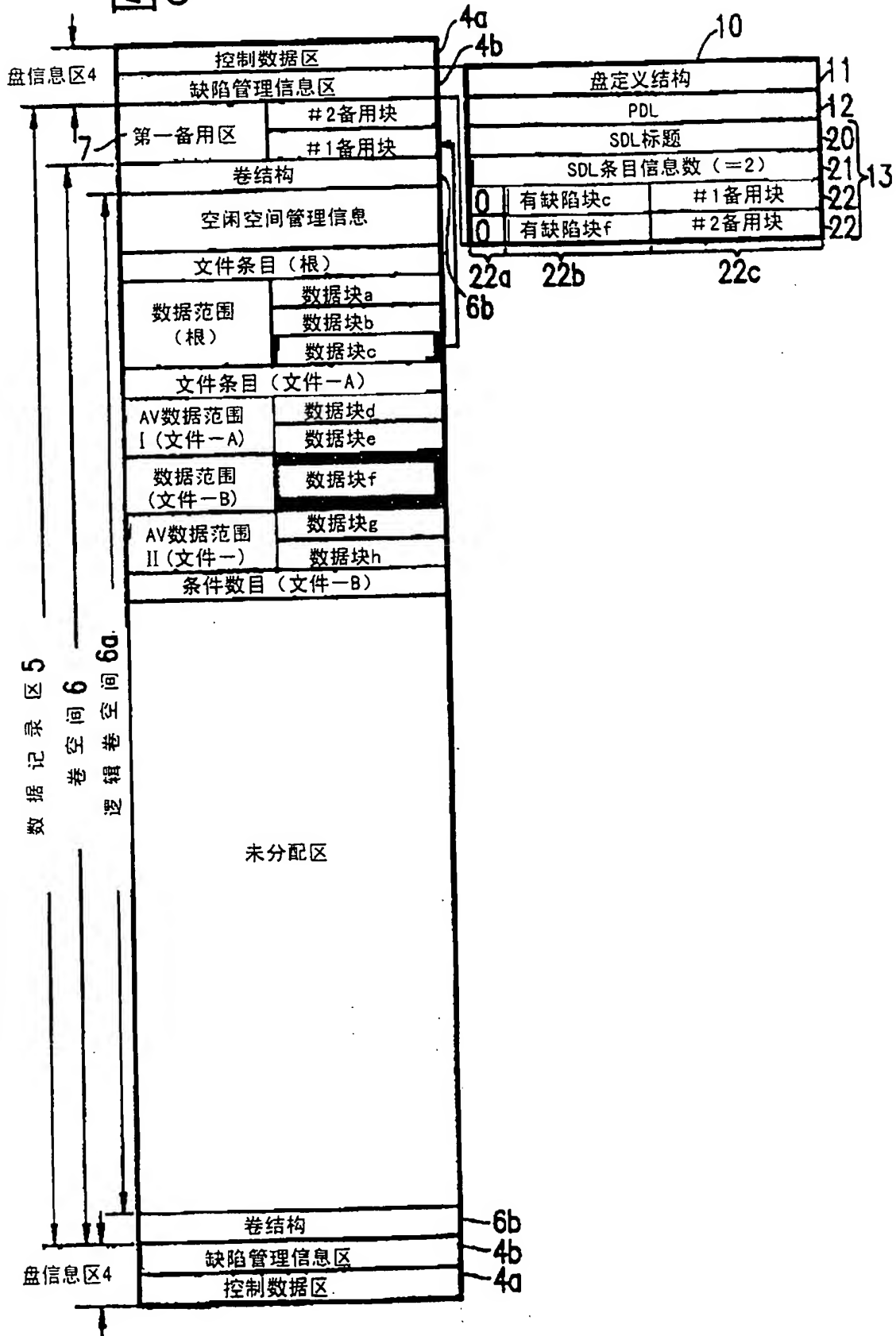


图 4

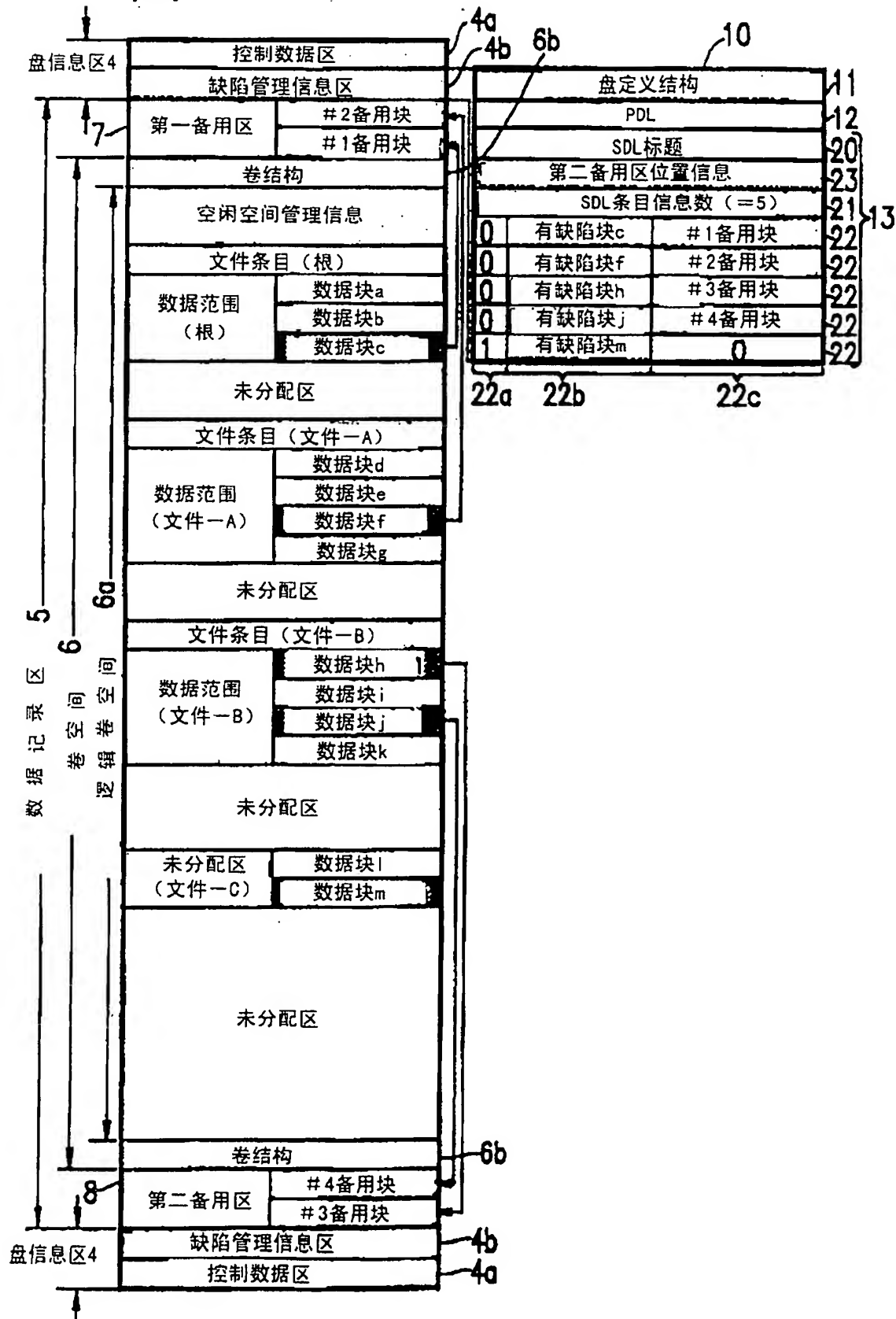


图5

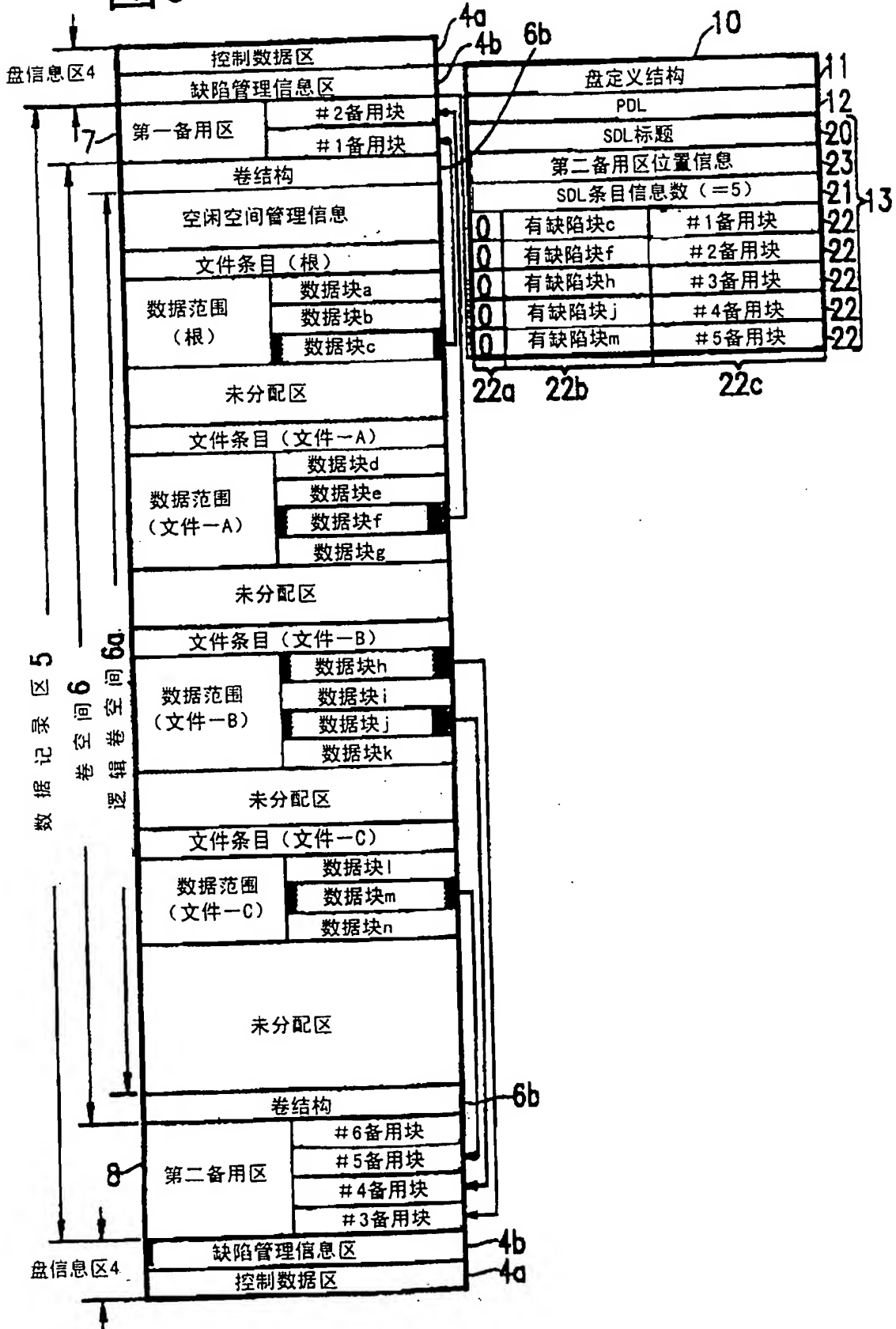


图6

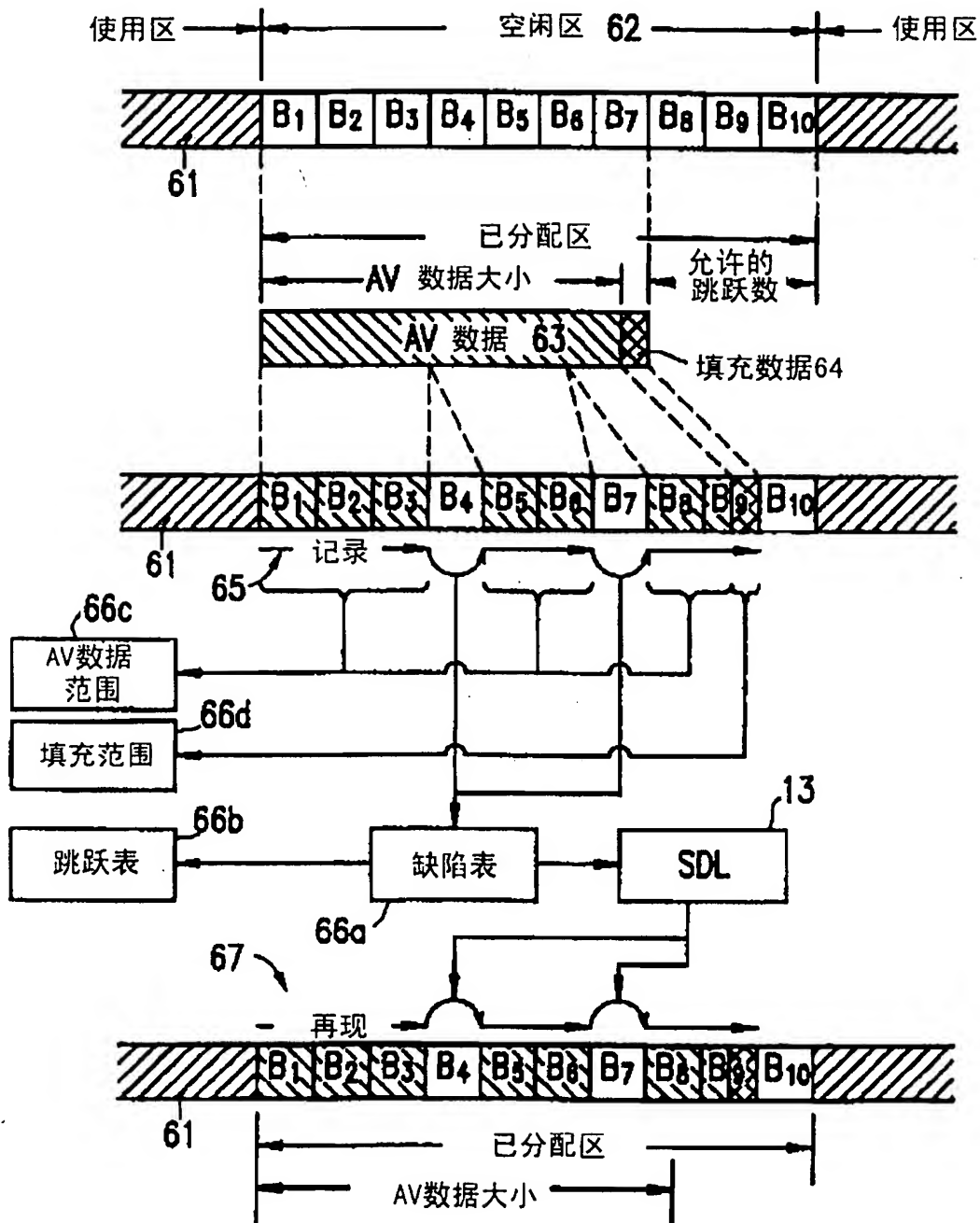


图7

信息记录/再现系统

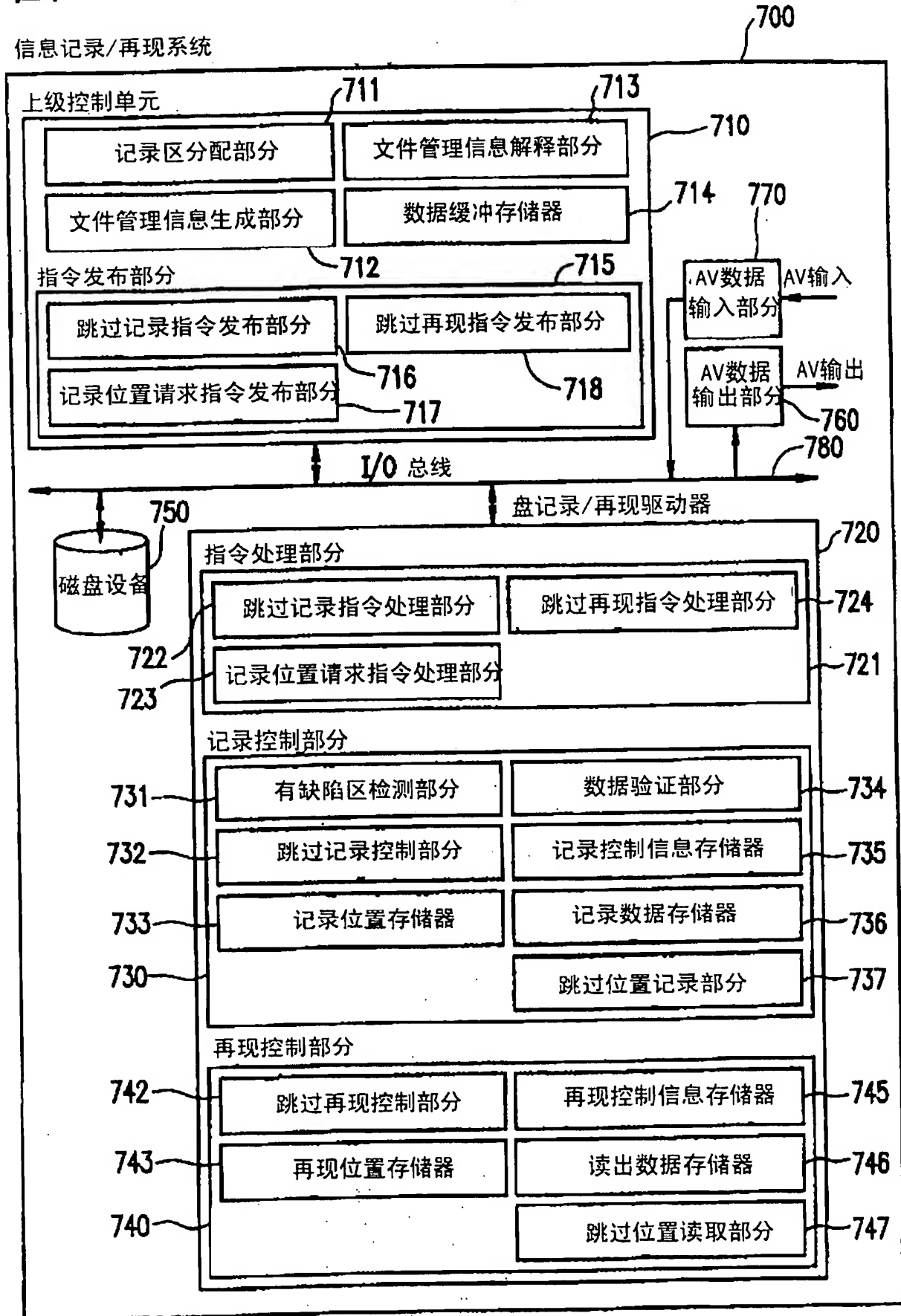


图8

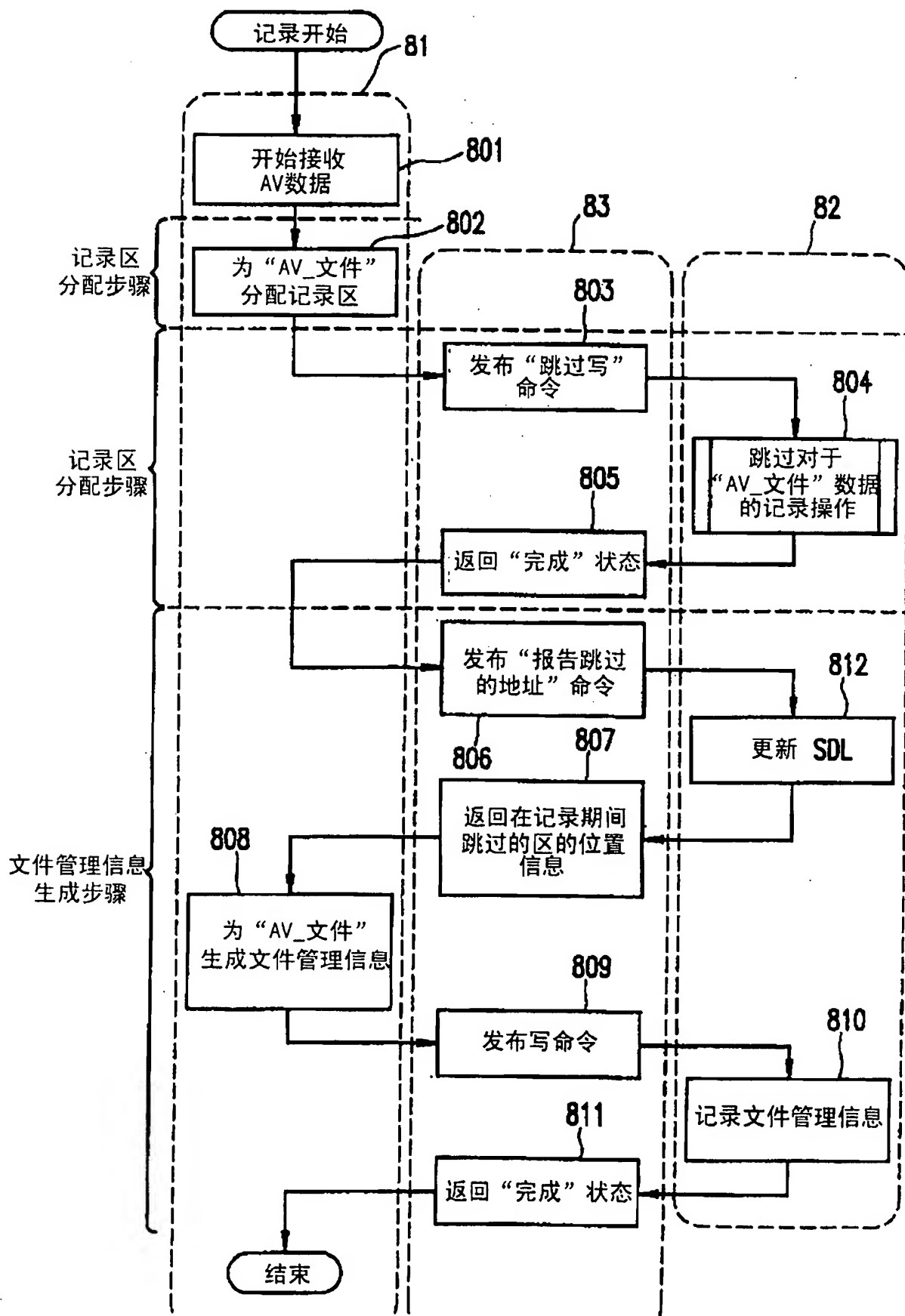


图9

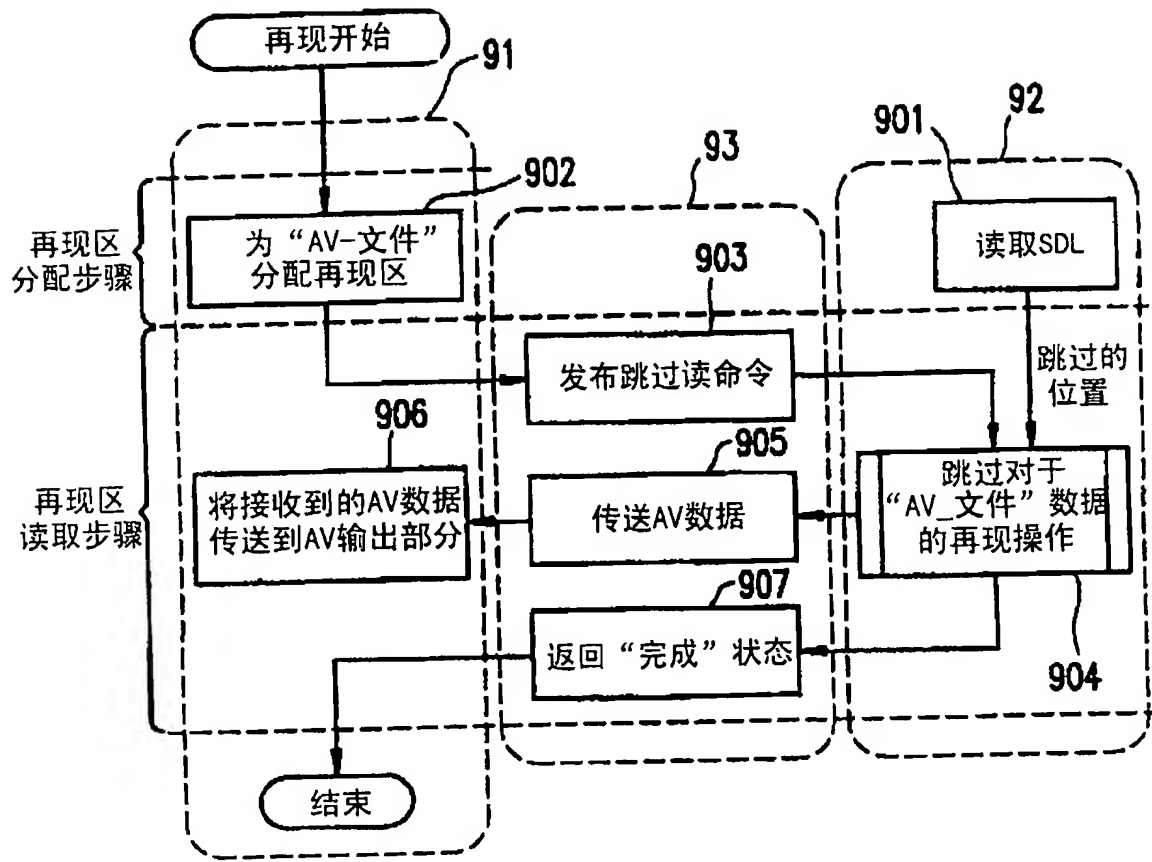


图10

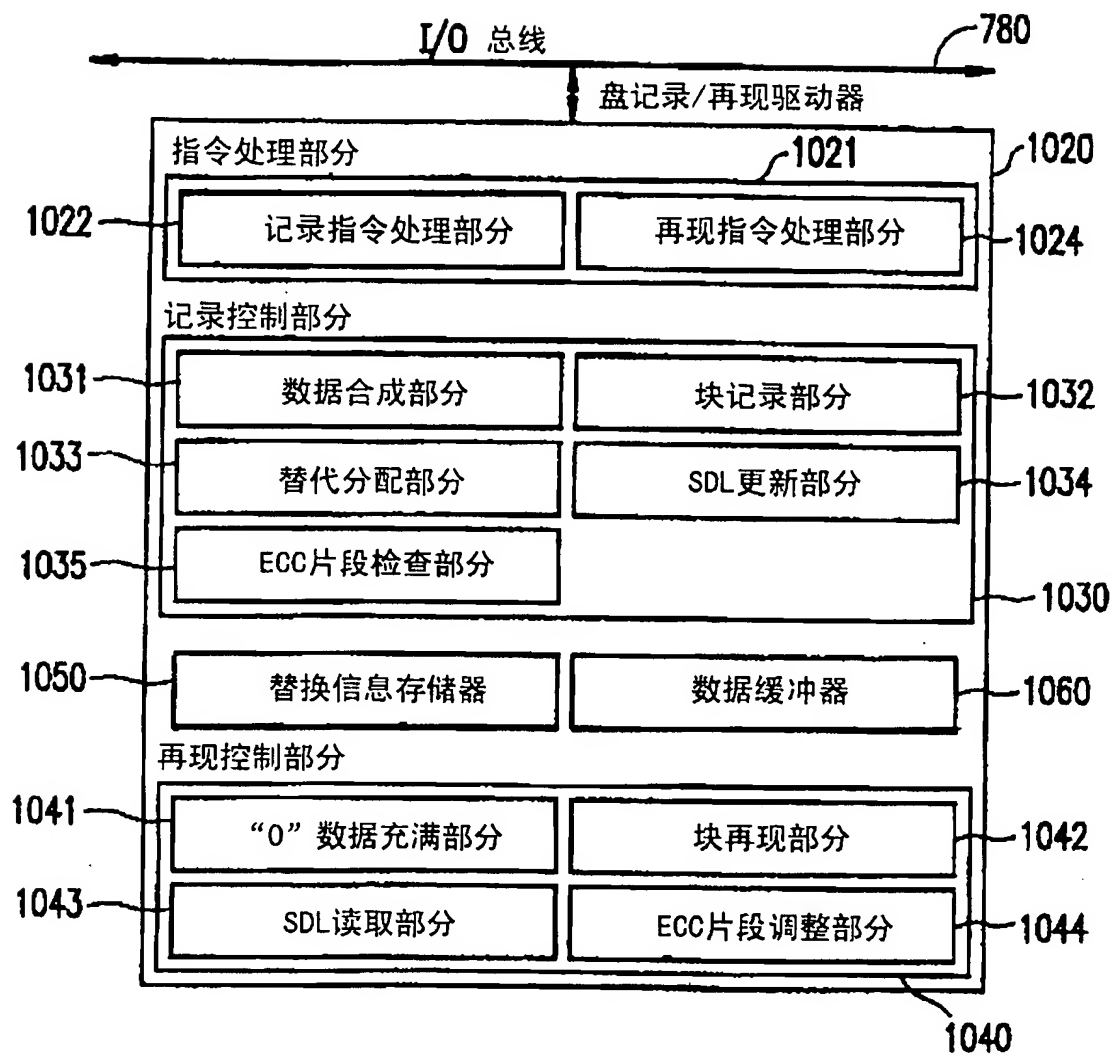




图 11

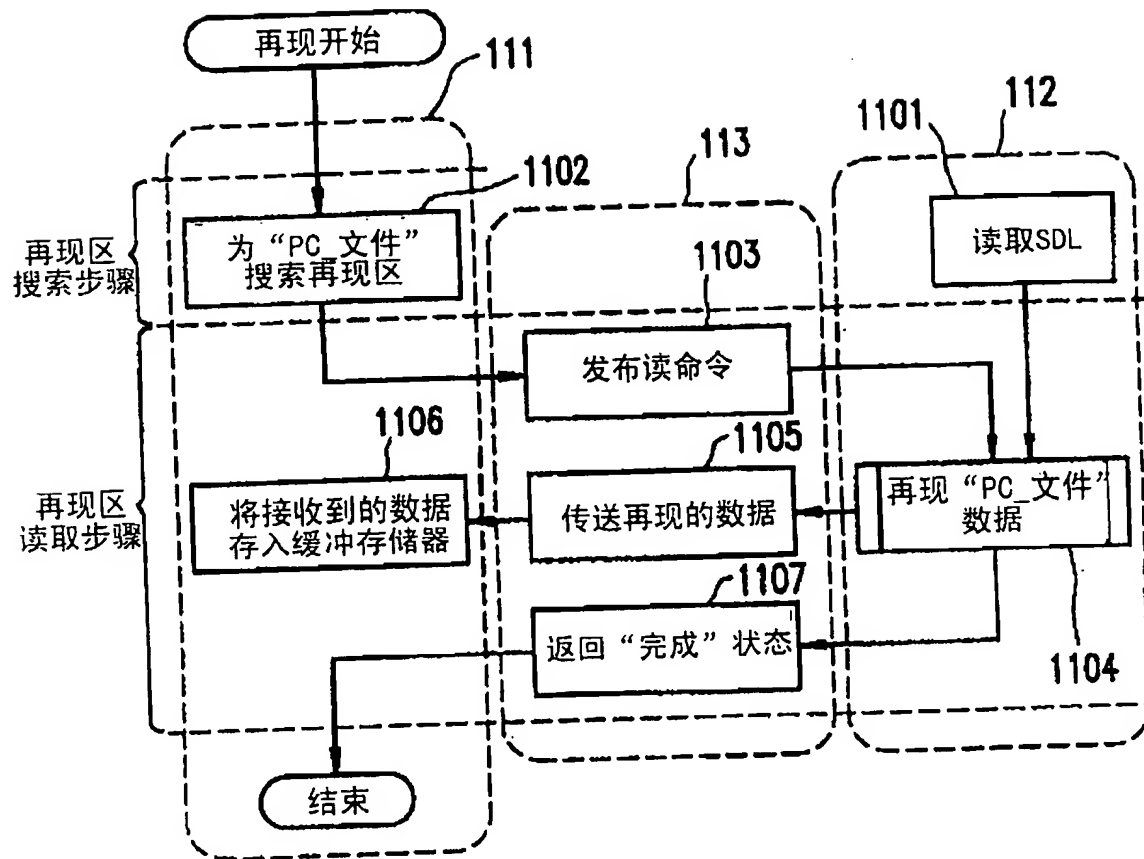


图12

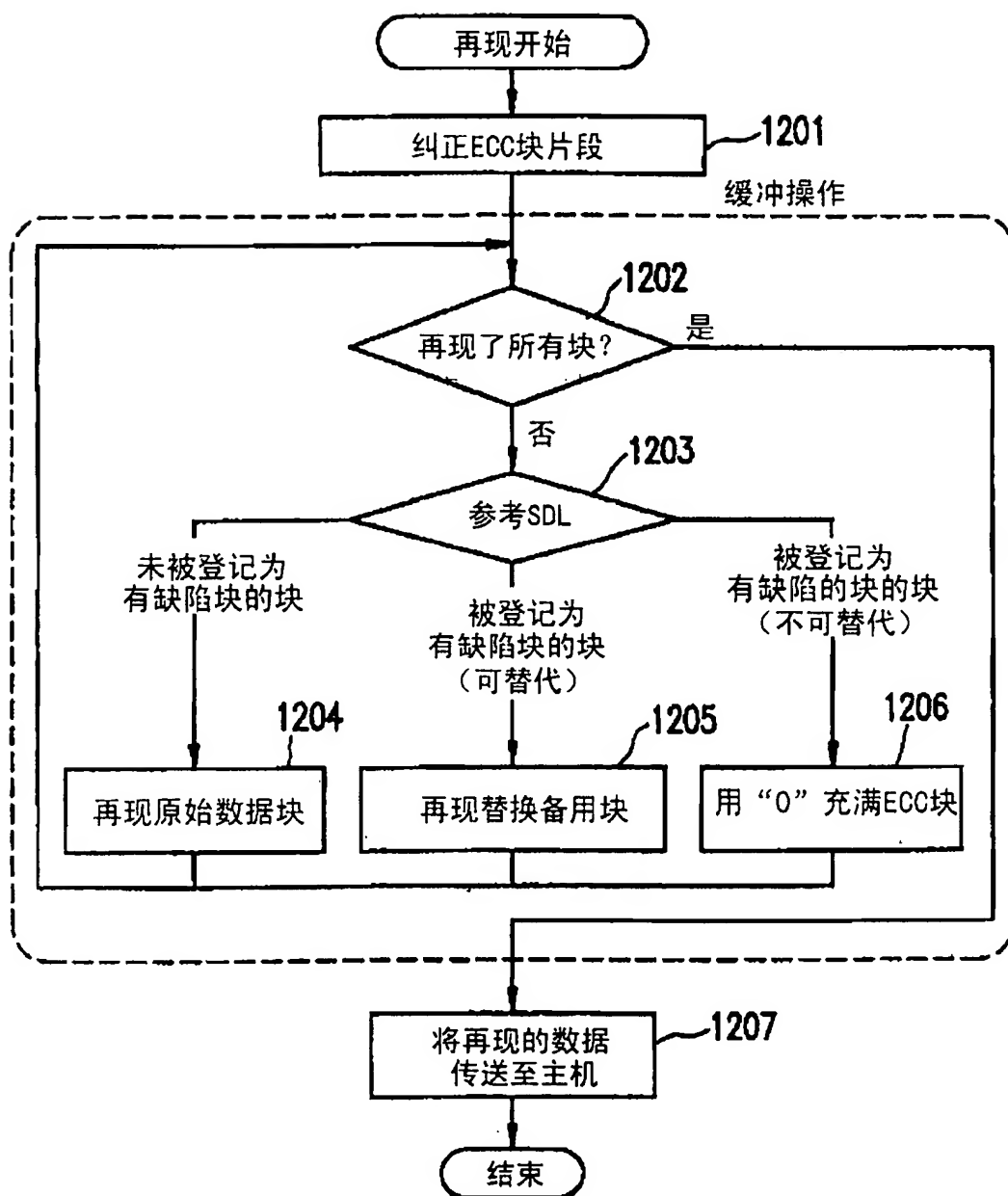


图13

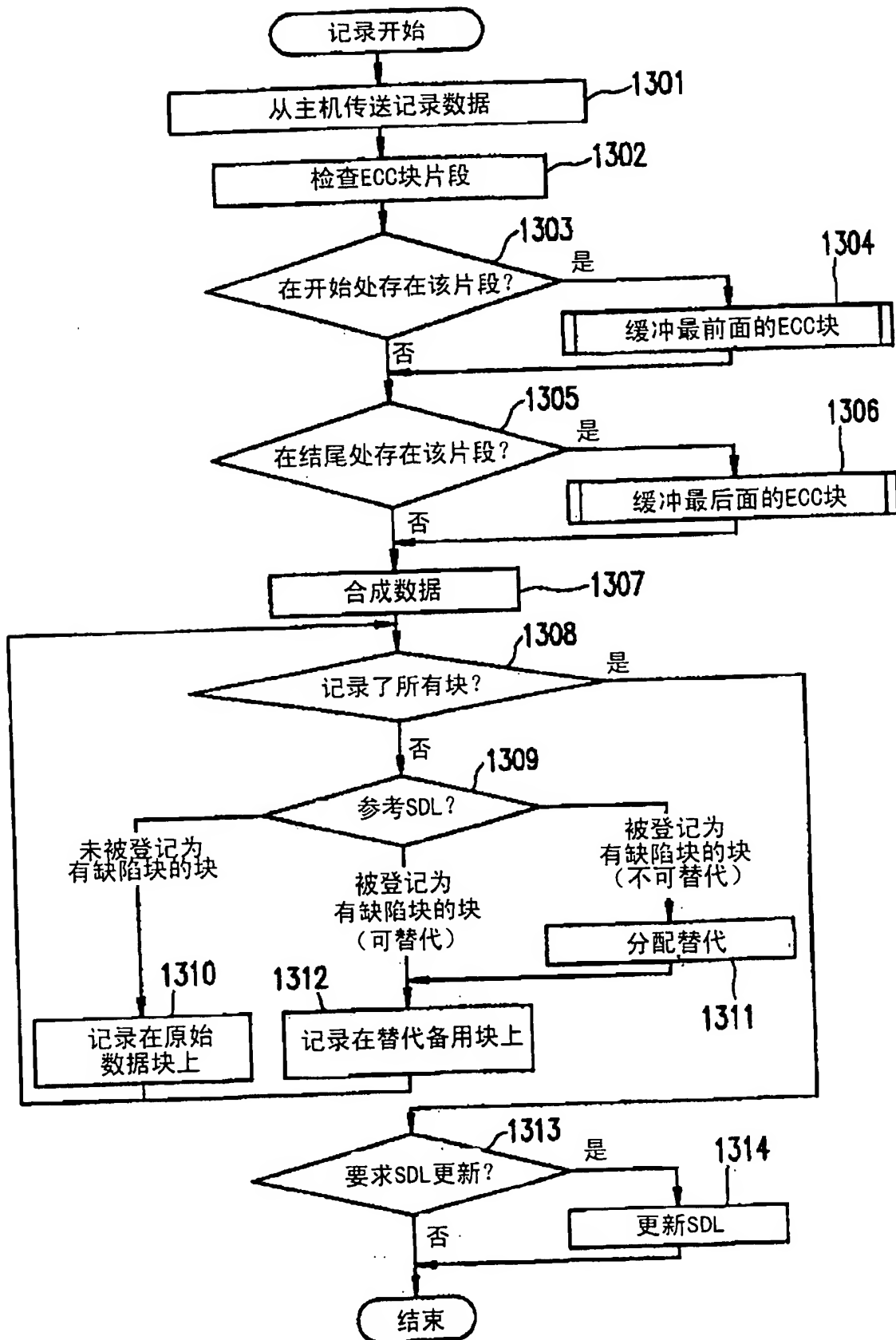


图 14

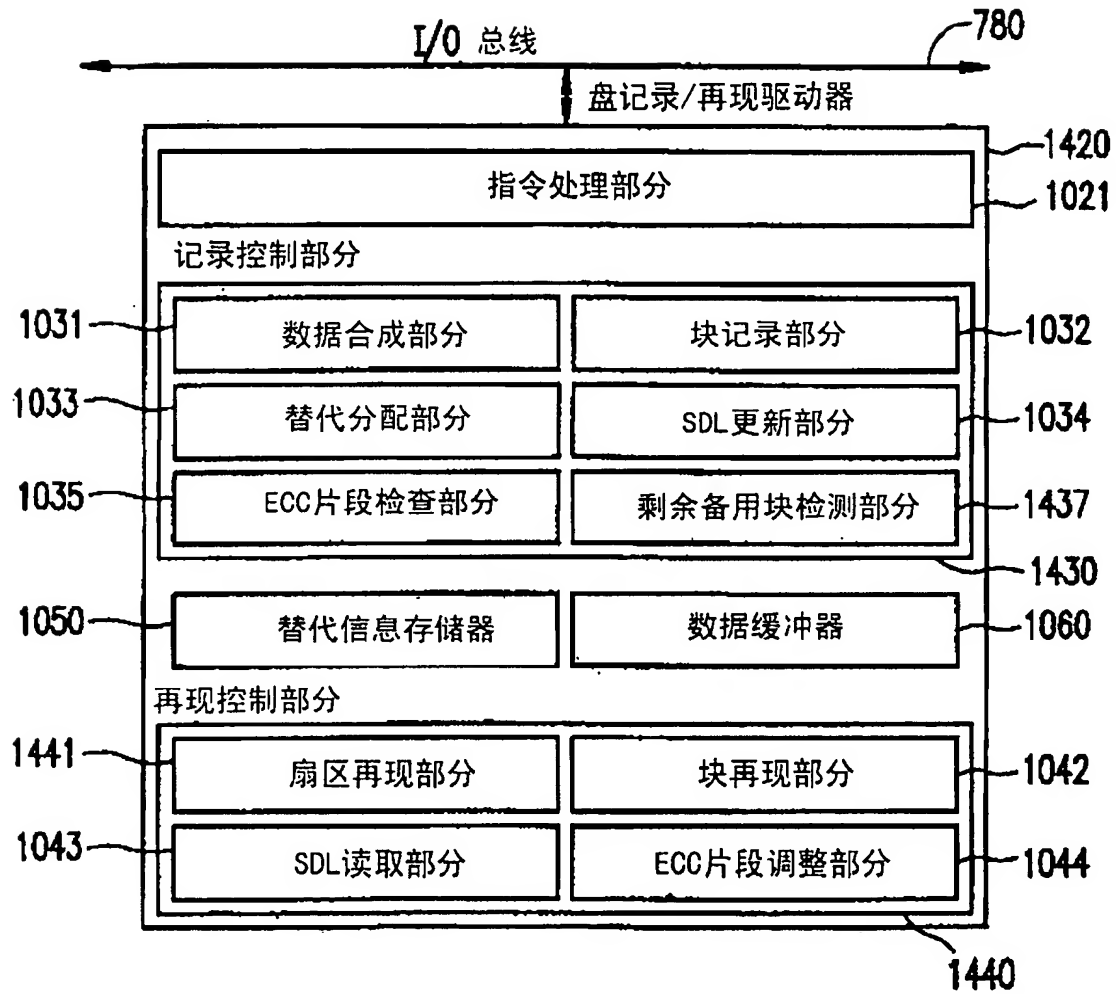


图15

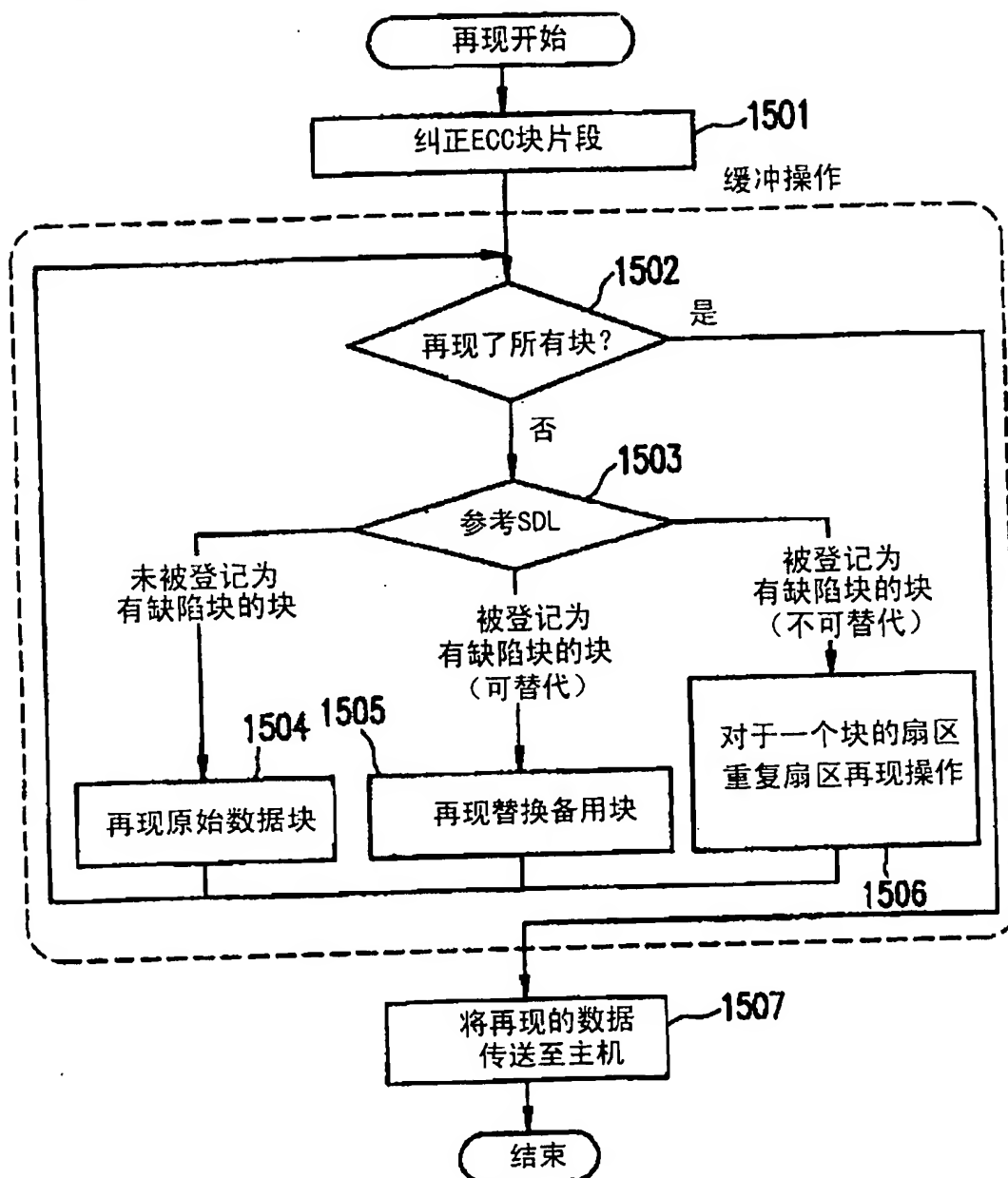


图16

01.09.10

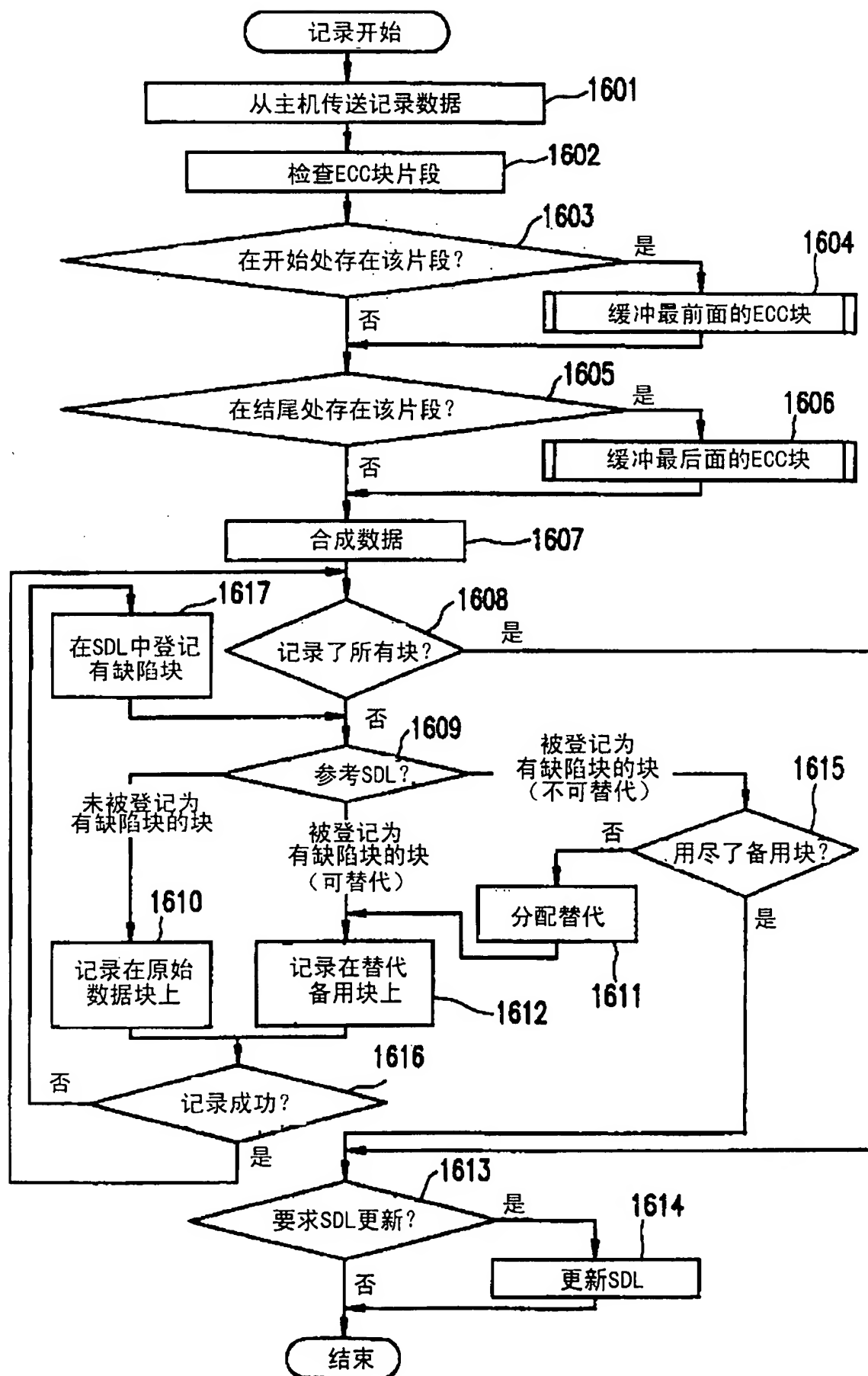


图17

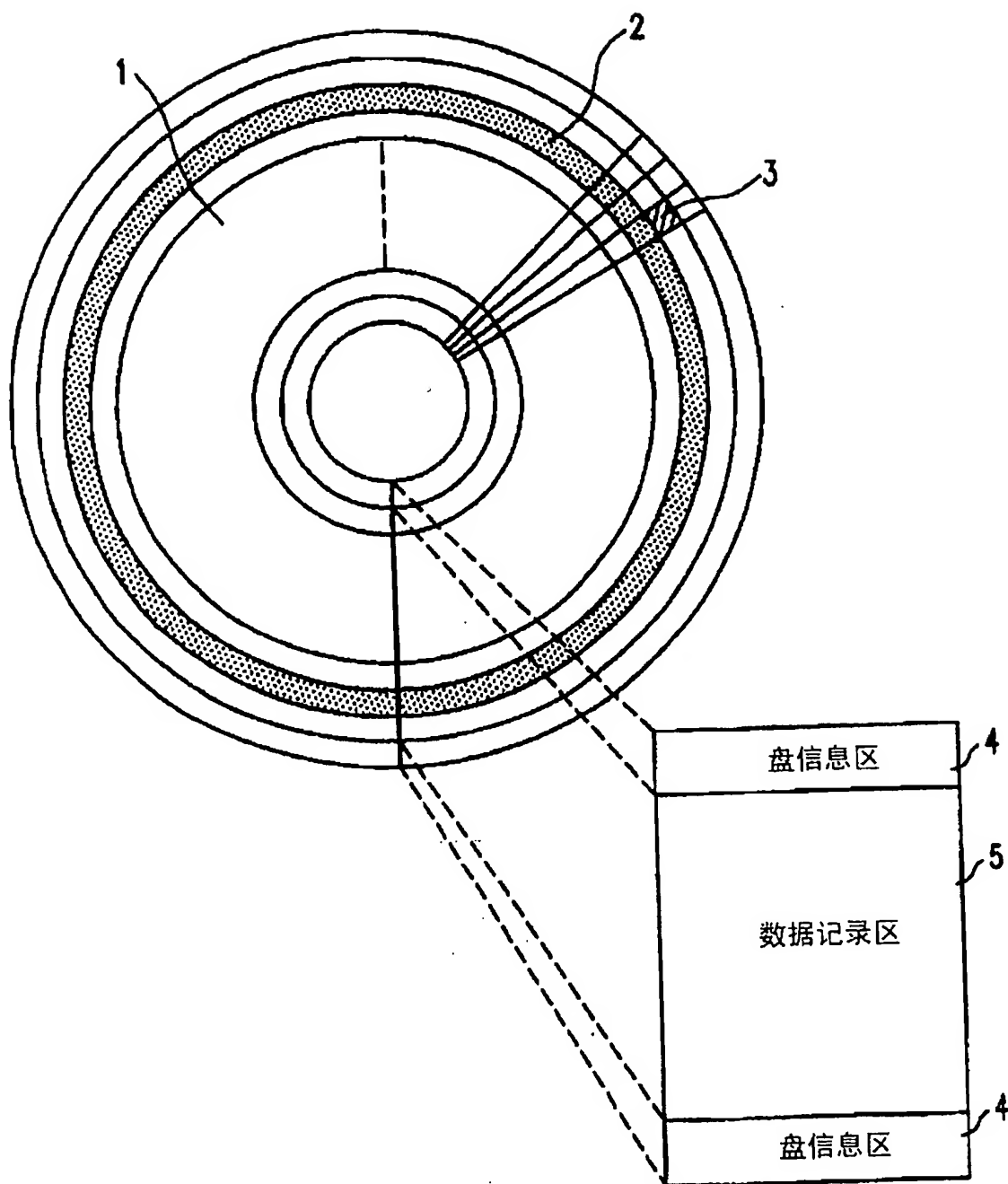


图18A

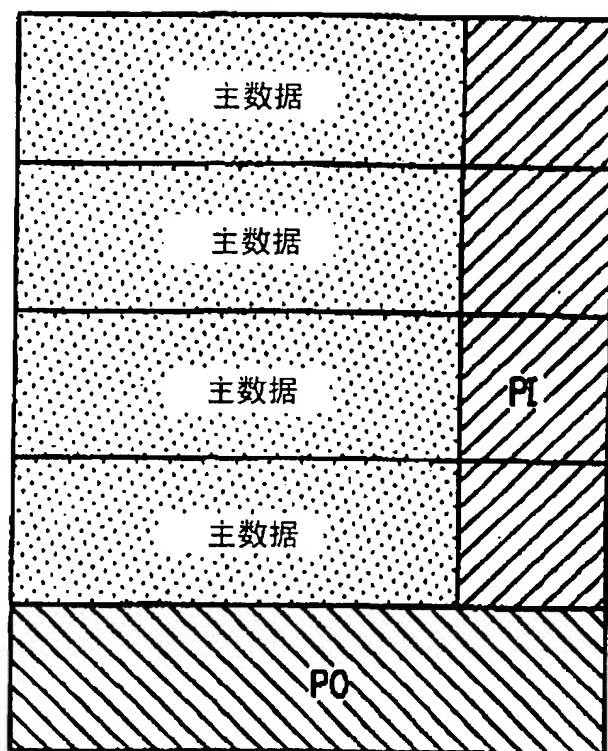


图18B

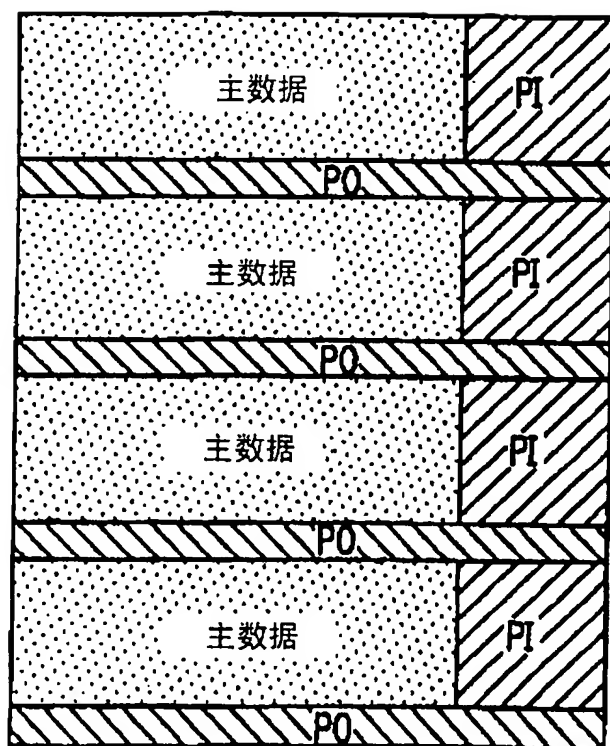




图 19

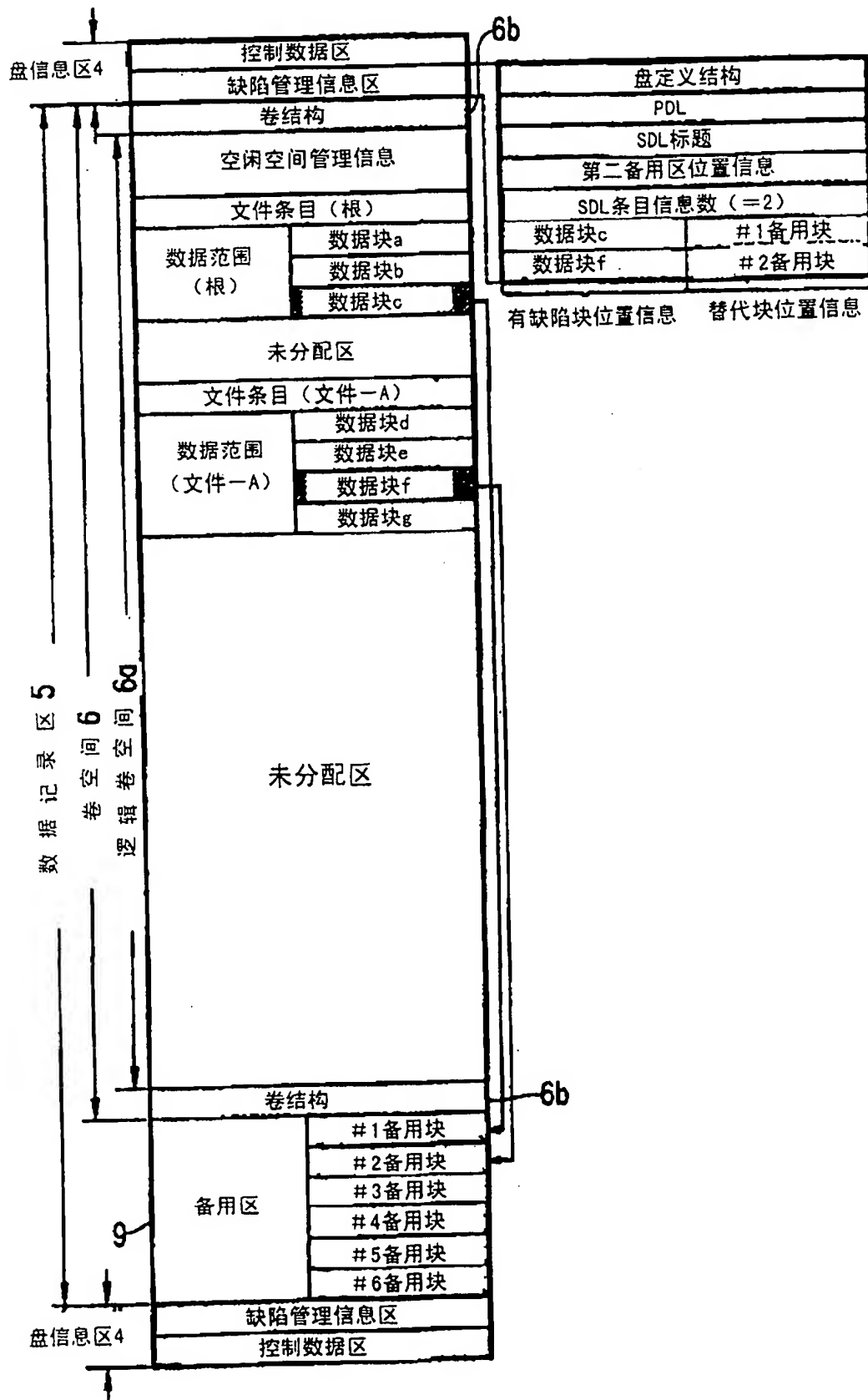


图 20A

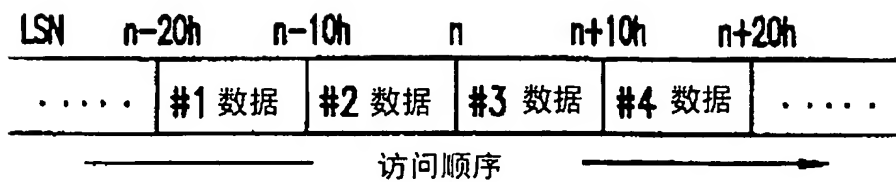


图 20B

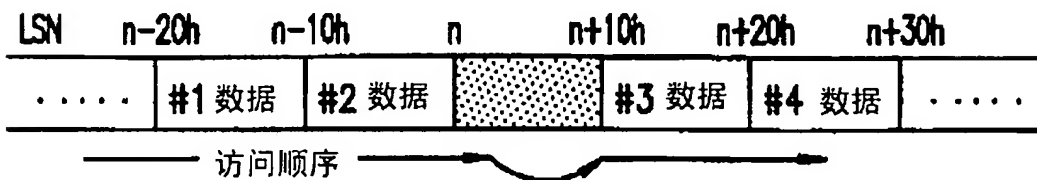


图21

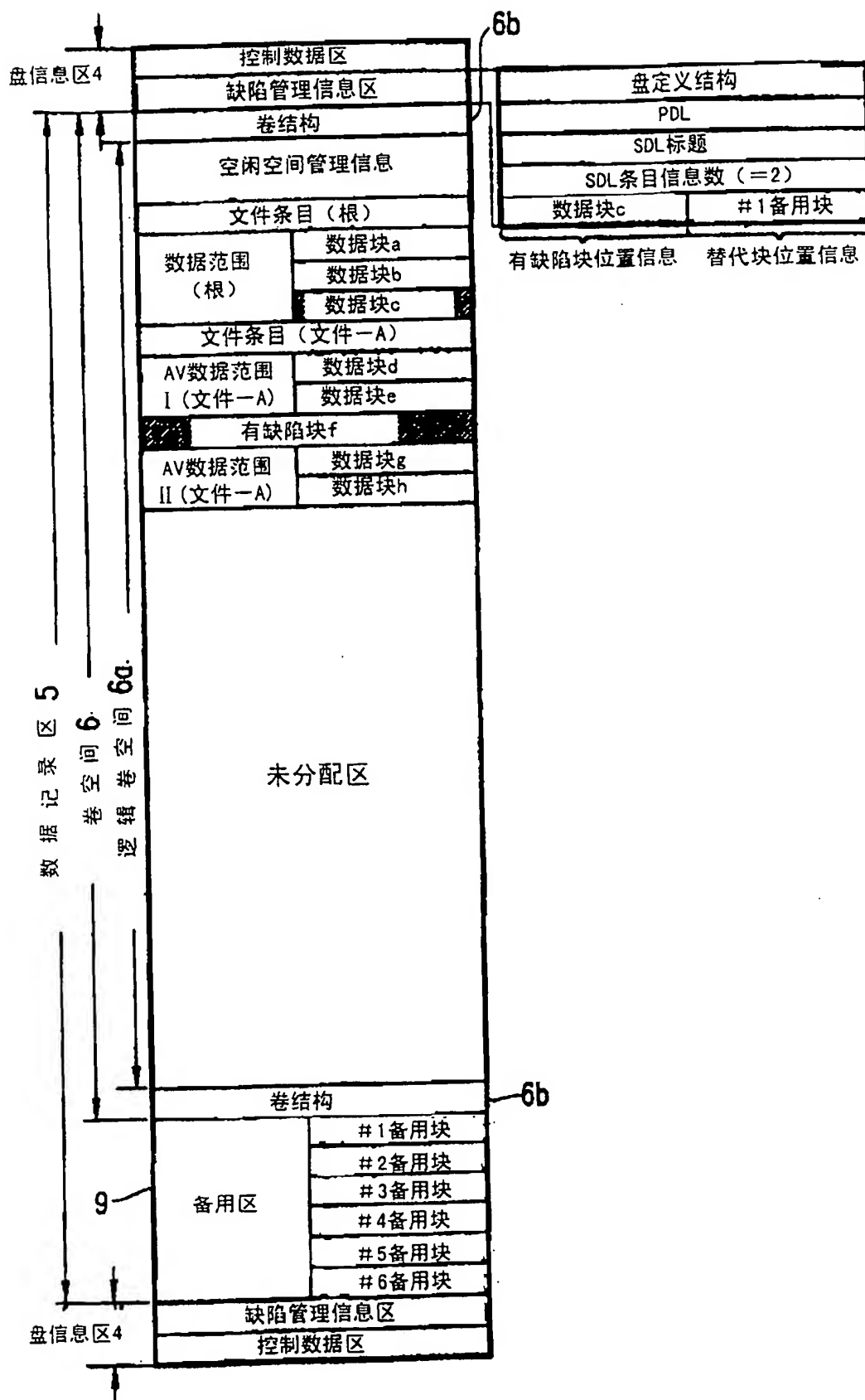


图 22A

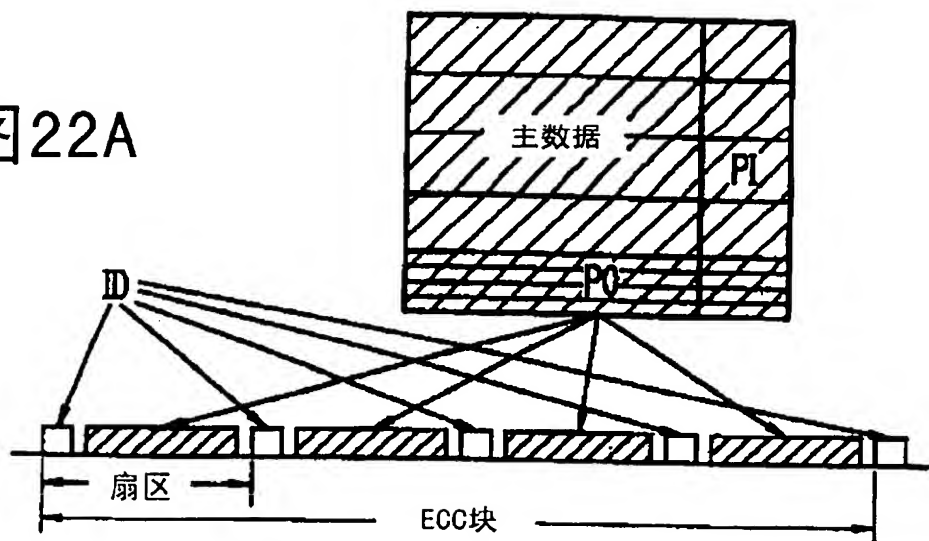


图 22B

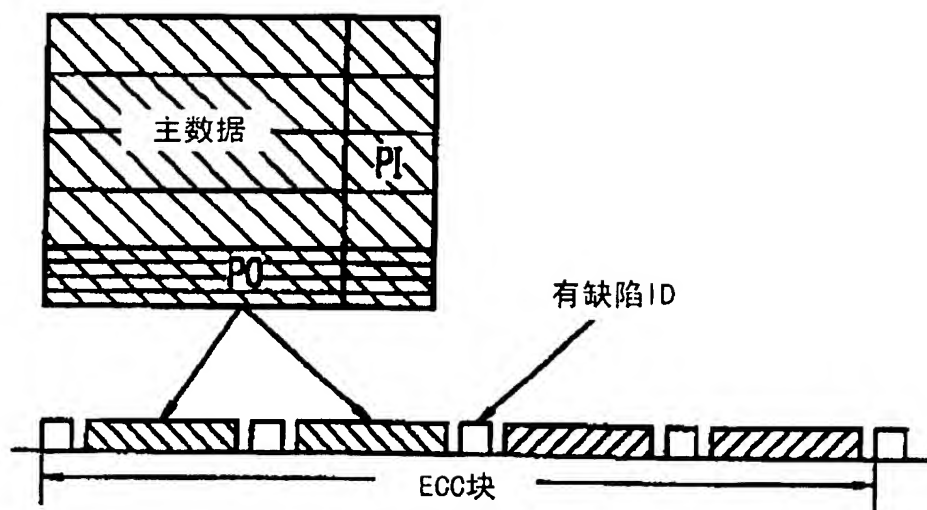


图 22C

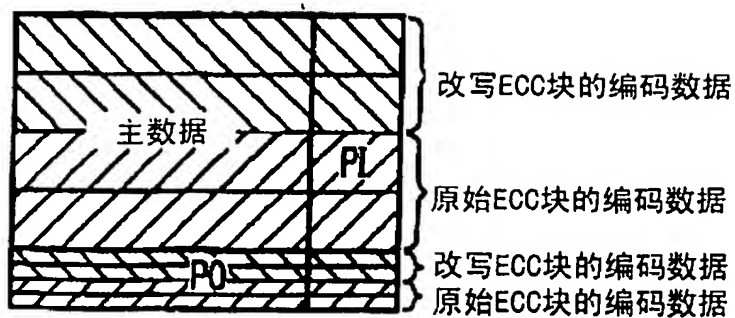


图23A

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	跳过写标识码							
1	保留							
2	逻辑扇区号							
3								
4								
5								
6	数据长度							
7								
8	区长度							
9								
10	保留							
11								

图23B

	7	6	5	4	3	2	1	0	操作选项
0	跳过写标识码								
1	保留								
2	逻辑扇区号或保留								
3									
4									
5									
6	保留								
7	区长度或数据长度								
8									
9	保留								

图 24A

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	报告跳过的地址标识码							
1	保留							
2								
3								
4								
5								
6	保留							
7	数据大小的上限值							
8								
9	保留							

图 24B

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	位置信息点的数目 (=N)							
1								
2	保留							
3								
4	跳过的有缺陷区 #1 的位置信息							
5								
6								
7								
8	跳过的有缺陷区 #2 的位置信息							
9								
10								
11								
⋮	⋮							
⋮								
	跳过的有缺陷区 #N 的位置信息							

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**